

# 海洋に係る人材育成と教育に関する動向調査等 報告書

令和 7 年 1 月  
日本エヌ・ユー・エス株式会社

# 目次

---

1. 調査概要.....	3
2. 調査内容.....	4
(1) 政府及び関係機関の海洋教育コンテンツに係る調査及び中学生向け広報資料の作成.....	4
コンテンツ調査.....	4
広報資料の作成.....	7
(2) 政府及び関係機関の海洋データを活用した解析に関する高校生向け動画教材の検討及び作成 ...	10
教育現場での海洋教育の実践例調査.....	10
政府及び関係機関の海洋データを用いた解析方法事例調査.....	27
動画の作成（シナリオ作成を含む）.....	43
(3) 高等専門学校、大学等における海洋ロボティクスに係る人材育成の現況調査.....	47
調査方法.....	47
調査対象・内容.....	47
調査結果.....	48
まとめ及び考察.....	61
巻末資料 1 アンケート呼びかけのチラシ.....	64
巻末資料 2 アンケート用紙（教員用）.....	65
巻末資料 3 アンケート用紙（学生用）.....	67
巻末資料 4 ヒアリングシート.....	69
巻末資料 5 海洋ロボティクス人材の育成に関するアンケート結果（教員）.....	70
巻末資料 6 海洋ロボティクス人材の育成に関するアンケート結果（学生）.....	78

# 1. 調査概要

## 政府及び関係機関の海洋教育コンテンツに係る調査及び中学生向け広報資料の作成

関係省庁で海洋教育について議論する「ニッポン学びの海プラットフォーム会合」（第1回・第2回）において、政府及び関係機関の海洋教育コンテンツは充実している一方、その認知度については低く、地域差があることが明らかになった。自らの生き方を模索しはじめる中学生に対し、卒業後の進路を考える材料や自習教材として活用してもらうため、政府及び関係機関の海洋教育コンテンツの中から中学生向けのもを抽出し、取捨選択した上で広報資料を作成した。具体的には、以下の業務を行った。

ニッポン学びの海プラットフォーム会合に参画している関係府省（内閣府、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省、防衛省）及びその関係府省が所管している関係機関等が作成している海洋教育コンテンツを調査し、中学生向けのもを整理し、調査報告書としてまとめた。

上記調査結果からコンテンツを抽出し、中学生がそれらのコンテンツにアクセスすること、また中学校で自習教材として活用してもらうことを狙った広報資料を作成した。

## 政府及び関係機関の海洋データを活用した解析に関する高校生向け動画教材の検討及び作成

令和4年4月より高校の必修科目として導入された「情報Ⅰ」において、高校生が海洋データを用いて各種の解析を行う動画教材を作成し、「情報Ⅰ」を学びながら、海に関する理解や興味関心を促進できるようにする。具体的には、以下の業務を行った。

「情報Ⅰ」への海洋データの活用を検討するにあたり、学校教育の現場における海洋教育の実践例（データの分析・解析につながるもの）を収集して整理する（10～15例程度）。

「情報Ⅰ」の学習指導要領をもとに、海洋データを用いた解析方法の事例を検討する（政府及び関係機関の海洋データから5例程度を抽出）。

上記5例からどの方法を用いるかを決定し、「情報Ⅰ」の授業及び自習教材として活用できる動画教材（約40分）を作成した。

## 高等専門学校、大学等における海洋ロボティクスに係る人材育成の現況調査

自律型無人探査機（AUV）等の技術開発や運用に携わることができる海洋ロボティクス人材の育成・確保のために、国が行うべき具体的施策を検討するため、高等専門学校、大学、大学院等が行っている海洋ロボティクスに係る人材育成の取組を調査した。具体的に行ったのは、以下の業務である。

第9回水中ロボットフェスティバル（以下、ロボフェス）、水中ロボットコンベンション in JAMSTEC 2024（以下、ロボコン）、第10回沖縄海洋ロボットコンペティション（以下、沖縄ロボコン）に参加する全国の高等専門学校、大学、大学院等の教員と学生を対象にアンケートを実施した。アンケートに回答したうち6つの高等専門学校、大学、大学院等の教員に対しヒアリングを行い、学習指導要領や授業内容等を踏まえ、どのような人材育成が行われているか、また人材育成における課題や卒業後のキャリアパスについて調査した。

## 2. 調査内容

### (1) 政府及び関係機関の海洋教育コンテンツに係る調査及び中学生向け広報資料の作成

#### コンテンツ調査

##### a. 調査方法

ニッポン学びの海プラットフォーム会合に参加している関係府省及びその関係府省が所管している関係機関等が作成している海洋教育コンテンツについて、インターネット上での検索及び関係府省のヒアリングにより調べ、そのうち中学生が卒業後の進路を考える材料になるようなもの、また自習教材として使いやすいコンテンツを抽出して整理した。

##### b. 調査対象・内容

インターネットでの検索における調査対象は、ニッポン学びの海プラットフォーム会合の配布資料（表 1-1）、参加している関係府省及びその関係府省が所管している関係機関等のウェブサイトとした。また、昨今の SNS 普及の背景を勘案し、表 1-2 のソーシャルメディア関連リンク集を参考に、関係府省が保有する海洋に関連する SNS についても調査対象とした。調査内容は、府省名、関係機関名、分野、コンテンツの形式、コンテンツ名、URL、コンテンツの概要とした。

ヒアリング調査対象は、文部科学省、農林水産省（水産庁）、経済産業省（資源エネルギー庁）、国土交通省（海事局、港湾局、海上保安庁）、環境省、防衛省（海上自衛隊）の計 6 省とした（防衛省は令和 6 年度より当会合に参加）。

表 1-1 ニッポン学びの海プラットフォーム会合参照ページ

資料	URL
ニッポン学びの海プラットフォーム会合（第 1 回）	<a href="https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/education/manabi/manabi01.html">https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/education/manabi/manabi01.html</a>
ニッポン学びの海プラットフォーム会合（第 2 回）	<a href="https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/education/manabi/manabi02.html">https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/education/manabi/manabi02.html</a>

表 1-2 ソーシャルメディア関連リンク集

府省名	URL
農林水産省	<a href="https://www.maff.go.jp/j/pr/social_media/index.html">https://www.maff.go.jp/j/pr/social_media/index.html</a>
経済産業省	<a href="https://www.meti.go.jp/sns/">https://www.meti.go.jp/sns/</a>
国土交通省	<a href="https://www.mlit.go.jp/social_media_kanrenlink.html">https://www.mlit.go.jp/social_media_kanrenlink.html</a>
環境省	<a href="https://www.env.go.jp/guide/sns/index.html">https://www.env.go.jp/guide/sns/index.html</a>
防衛省	<a href="https://www.mod.go.jp/j/press/net/index.html">https://www.mod.go.jp/j/press/net/index.html</a>

##### c. 調査結果

調査した海洋教育コンテンツは全部で 48 件となった。整理した調査内容の詳細は、別添資料（広報）01 を参照されたい。ここでは、各府省において取りまとめたコンテンツ数一覧（表 1-3）と、別添資料（広報）01 の一部（図 1-1）を示す。

表 1-3 各府省におけるコンテンツ数一覧

府省名	件数(件)
内閣府	1
文部科学省	17
農林水産省	5(うち水産庁 4 件)
経済産業省	8
国土交通省	9(うち海上保安庁 2 件)
環境省	6
防衛省	2

海洋教育 各省庁のコンテンツ調査

分野は「海洋教育情報プラットフォーム」を参照

令和7年1月現在

No.	府省名	関係機関名	分野(大項目)	分野(小項目)	形式	コンテンツ名	URL	概要	広報資料への掲載
1	内閣府	海洋教育情報プラットフォーム	-	-			<a href="https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/education/education.html">https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/education/education.html</a> 中学校向けの教育教材 <a href="https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/education/junior.html">https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/education/junior.html</a>	全国の施設が持つ海洋に関する教育資源や、海洋教育に関する取組をまとめている。 地域やキーワード、教科等から、オンライン教材を探すことができる。	
2	文部科学省	海洋研究開発機構 (JAMSTEC)	全般	-	ウェブサイト	一家に1枚「海」	<a href="https://www.jamstec.go.jp/jip/oster-ocean/">https://www.jamstec.go.jp/jip/oster-ocean/</a>	文部科学省が、科学技術普及のために毎年1枚ずつ発行している「一家に一枚」シリーズのうちの一つ。海の生態系、海洋資源、地震・火山活動、海洋調査技術等、海洋について幅広くかつ詳細に記載している。PDF形式の資料の他、同資料特設サイトでさらに詳しい解説を見ることができる。	○
3	文部科学省	国立極地研究所	海と地球、環境	南極・北極	ウェブサイト	一家に1枚「南極」	<a href="https://www.mext.go.jp/stw/common/pdf/series/antarctica/antarctica.pdf">https://www.mext.go.jp/stw/common/pdf/series/antarctica/antarctica.pdf</a>	文部科学省が、科学技術普及のために毎年1枚ずつ発行している「一家に一枚」シリーズのうちの一つ。南極をテーマとして地球の歴史、国際社会、地球環境、調査方法等、幅広く解説している。	○
4	文部科学省	海洋研究開発機構 (JAMSTEC)	海と地球	深海・海底	ウェブサイト、動画	GIGAスクール×深海	<a href="https://www.jamstec.go.jp/jip/event/giga-jamstec/">https://www.jamstec.go.jp/jip/event/giga-jamstec/</a>	調査研究船「新青丸」に乗船する研究者とともに、深海の生物や環境について学ぶことができるウェブサイト。小学生を対象に行われた約45分の授業の録画動画とQ&Aを掲載している。	
5	文部科学省	国立極地研究所	海と地球、環境	南極	動画	GIGAスクール×南極	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=IMTILIEbm5k&amp;t=2695s">https://www.youtube.com/watch?v=IMTILIEbm5k&amp;t=2695s</a>	中学校9校、カンボジアの日本人学校1校と昭和基地を中継つなぎ、南極と日本との違いや特徴を、実際の簡易的な実験やグループワークを交えながら説明しているYouTube動画。	
6	文部科学省	海洋研究開発機構 (JAMSTEC)	全般	-	ウェブサイト	海洋・地球・生命の研究開発の情報発信サイト「JAMSTEC BASE」	<a href="https://www.jamstec.go.jp/jip/">https://www.jamstec.go.jp/jip/</a>	JAMSTECから、「海と地球の情報サイト」として公開されている記事。「台風」「エルニーニョ現象」「海洋プラスチック」など、様々なテーマについて専門家のインタビュー等を交えながら解説している。	
7	文部科学省	海洋研究開発機構 (JAMSTEC)	全般	-	ウェブサイト	JAMSTECパーク	<a href="https://www.jamstec.go.jp/park/">https://www.jamstec.go.jp/park/</a>	JAMSTECが行っている研究に触れることができるオンラインテーマパーク。ウェブ上に8つのエリアが設置されており、各エリアに3-4つのテーマで特設ページがある。	○
8	文部科学省	海洋研究開発機構 (JAMSTEC)	海と地球、海の生物、環境	海の動植物、海洋プラスチック、地震・防災	ウェブサイト	海洋STEAM教材ライブラリー	<a href="https://www.jamstec.go.jp/steam/">https://www.jamstec.go.jp/steam/</a>	指導者向けに作成された教材の案内ページ。カリキュラムスケジュール、指導書、朱書編、学習指導要領対応マップと、授業や家庭学習で使用するテキスト、ワークシート、レッスンスライドがあり、全て自由にダウンロードできる。	
9	文部科学省	海洋研究開発機構 (JAMSTEC)	全般	-	動画	JAMSTEC公式YouTube	<a href="https://www.youtube.com/@jamstecchannel">https://www.youtube.com/@jamstecchannel</a>	JAMSTECのプロジェクト、教材、航海の様子、深海映像等を掲載しているYouTubeチャンネル。	
10	文部科学省	海洋研究開発機構 (JAMSTEC)	海と地球、環境	深海・海底	動画	深海VR～海底に降り立つ～	<a href="https://www.jamstec.go.jp/jamstec_news/vr/">https://www.jamstec.go.jp/jamstec_news/vr/</a>	しんかい16500で撮影した映像資料。YouTube上で操作しながら360°の映像として見ることができる。また、調査の様子、方法、深海についての解説音声がついている。	○
11	文部科学省	海洋研究開発機構 (JAMSTEC)	全般	-	ウェブサイト	GODACしんぶん(国際海洋環境情報センター(GODAC))	<a href="https://www.jamstec.go.jp/godac/j/godac/kaiyou/godacnews.html">https://www.jamstec.go.jp/godac/j/godac/kaiyou/godacnews.html</a>	海や生物に関する様々な情報を漫画風にまとめているウェブサイト。JAMSTECの膨大な研究・観測データを集積・公開するためのデータベースシステムを整備・運用する国際海洋環境情報センター(GODAC)が公開している。	○
12	文部科学省	国立極地研究所	海と地球、環境	南極・北極	ウェブサイト	南極・北極科学館	<a href="https://www.nipr.ac.jp/science-museum/">https://www.nipr.ac.jp/science-museum/</a>	南極・北極科学館のホームページ。南極・北極についての博物館の展示内容を説明している。	

図 1-1 コンテンツ調査結果一覧の一部(全体版は別添資料(広報)01\_海洋教育コンテンツ調査結果を参照)

## 広報資料の作成

### a. 作成方法

#### コンテンツの抽出

で作成した海洋教育コンテンツ一覧の内容をもとに、各省庁の要望に基づき、内閣府と相談の上 29 件の海洋教育コンテンツを抽出した。その際、以下の観点も取り入れた。

- Ⅰ スマートフォンやタブレットでの見やすさを考え、PDF よりも、ウェブサイト、動画、SNSなどを優先する。
- Ⅰ 難易度や表現が適切なものを優先する（難易度は難しすぎず容易すぎないもの、表現は固すぎず、稚拙すぎないもの）。
- Ⅰ 中学生が海洋関連の仕事に興味を持ち進路を考えることに結び付くコンテンツとして適切なものを優先する（コンテンツを実際に操作することができる、コンテンツ内のリンクによって関連情報を参照できる、仕事の紹介がされている等）。
- Ⅰ 教育者向けに作成されたウェブサイトは優先しない（ただし、教材を直接 URL として中学生がアクセスできるコンテンツは除く）。

#### 紹介文の作成

広報資料には、コンテンツ名や QR コード（URL）だけでなく概要を説明する紹介文を付随させることとした。コンテンツの内容を把握でき、かつ中学生が興味を持てるような言い回しを念頭に、デザインを圧迫しないような分量となるよう内閣府や関係機関、デザイナーと相談し作成した。

#### 広報資料の作成

上記の検討を踏まえ、A3 サイズ両面一枚の広報資料をデザイナーへの委託により作成した。作成に当たっては、内閣府及び各省庁とデザイン案や内容を都度確認し、修正を行いながら進めた。

作成の際に留意した事項を以下に示す。

- Ⅰ 掲載されている QR コードをスマートフォンで読み込むことで、目的のサイトにアクセスできるようにした。
- Ⅰ PDF 上で QR コードをクリックすることによってもサイトにアクセスできるようにした。
- Ⅰ 中学生以上で習う漢字を使用した単語にはふりがなを振った。
- Ⅰ コンテンツ調査と同様、内容が特定の分野に偏らないように、関係府省のコンテンツを網羅的に記載した。
- Ⅰ イラスト等を使用する際は、生物種や船舶の種類・配置等に矛盾が無いよう、専門的な視点からの妥当性を確認した。
- Ⅰ 色覚異常やその他障がいのある児童にも配慮し、濃淡・枠線の活用・色彩の工夫等を施したユニバーサルデザインを採用した。

b. 完成版

完成した広報資料は別添資料（広報）02を参照されたい。なお、広報資料の全体イメージは下記のとおりである。



図 1-2 広報資料全体イメージ（詳細は別添資料（広報）02\_海洋教育海洋教育広報資料を参照）



## (2) 政府及び関係機関の海洋データを活用した解析に関する高校生向け動画教材の検討及び作成

### 教育現場での海洋教育の実践例調査

#### a. 調査方法

教育現場における海洋教育の実践例に関する調査（以下、実践例調査）は、「動画の作成（シナリオ作成を含む）」において、参考となる、あるいは活用し得る事例を得ることを目的として実施した。調査では、はじめに文部科学省及び内閣府との協議を通して、高校の必須科目「情報Ⅰ」における海洋データを活用した解析に関する高校生向け動画教材のニーズについて、情報収集を行った。このような予備的な情報収集を行ったうえで、次に、教育現場で海洋教育に取り組まれている有識者へのヒアリングを通して、その実践例に関する情報収集を行った（「b. 調査対象」を参照）。情報を網羅的に収集するために、ヒアリングと並行して、オンライン調査を通して、実践例に関する情報の有無についても確認を行った。収集した情報は、次の項目の通りに整理し、表としてとりまとめた：（１）事例名；（２）分野；（３）実施機関；（４）実施者；（５）対象者；（６）教育内容概要；（７）URL（「c. 結果」を参照）。

なお、本調査は「情報Ⅰ」を学びながら、海に関する理解を深められるような実践例を調査することから、高等学校指導要領における「情報Ⅰ」の目標を念頭に情報を収集した。これを念頭に置いた理由は、動画のシナリオ作成の際に、その内容が他の科目の学びを取り入れつつ、情報としての教材に仕上げるための基本的な考えを関係者間で共有するためである。

#### 高等学校学指導要領（平成 30 年告示）解説「情報Ⅰ」の目標

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- （１）効果的なコミュニケーションの実現、コンピュータやデータの活用について理解を深め技能を習得するとともに、情報社会と人との関わりについて理解を深めるようにする。
- （２）様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養う。
- （３）情報と情報技術を適切に活用するとともに、情報社会に主体的に参画する態度を養う。

#### b. 調査対象

次の有識者からのヒアリングを通して、教育現場における海洋教育の実践例に関する情報を収集した。また、上述の通り、オンライン調査を通して、補足情報を収集した。これらの有識者を選択した理由は：（１）海洋の専門家として海洋教育に取り組まれている（丹羽 淑博氏）；（２）情報の教諭であることに加え、南極観測隊としての経歴を持ち、南極での経験を授業に取り入れている（武善 紀之氏）；（３）海洋教育を推進する財団の研究者として、日本全国の学校の海洋教育に関する情報を網羅的に把握する（小熊 幸子氏）こと等が挙げられる。

1. 国立極地研究所 国際北極環境研究センター 丹羽 淑博氏
2. 日出学園中学校・高等学校 武善 紀之氏
3. 笹川平和財団 海洋政策研究所 小熊 幸子氏

### c. 結果

計 15 の教育現場における海洋教育の実践例に関する情報が得られた。本調査では 9 事例（計 33 件）の確認を行った。そのうち、北極・南極に関するものが 5 件、海洋気象に関するものが 17 件、水産資源に関するものが 11 件、海ごみに関するものが 8 件、離島に関するもの 2 件であった（複数分野に跨る事例含む）。また、データの分析を授業に取り入れた事例は 14 件あった。各事例の概要は次の通りである（実施者・対象者順）。なお、実施機関・実施者の名称・肩書は実践時のものを表示。

表 2-1- 教育現場における海洋教育の実践例 1-1（出張講義）

事例名	「海流の実験」と「黒潮と親潮の違いを調べる実験」
分野	社会
実施機関	東京大学大学院教育学研究科附属海洋教育センター
実施者	特任准教授 丹羽淑博
対象者	小学 5 年生
教育内容概要	「海流の実験」は、偏西風を模した風により生じる流れを観察する。陸地との関係性も模擬することで、黒潮や親潮の流れが日本周辺だけでなく北米大陸まで流れ再び日本周辺に戻る等海流の循環ができる様子も視覚的に捉える。実験結果をもとに海洋プラスチックごみの問題まで視野を広げ理解を深める。「黒潮と親潮の違いを調べる実験」は、まず海中ビデオで親潮域と黒潮域の違い（プランクトンや透明度）を観察し、その違いがなぜ生じるかを温水と冷水を用いた実験から理解すると共に、海に対する認識の転換を図る。
URL	<a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/25/7/25_7_88/_pdf/-char/ja">https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/25/7/25_7_88/_pdf/-char/ja</a>
テーマ	海洋気象、海ごみ
参考にした内容	海洋について実験で理解を深める

表 2-1- 教育現場における海洋教育の実践例 1-2（出張講義）

事例名	極域の雪や氷が太陽光を反射させる様子を観察しよう
分野	理科
実施機関	国立極地研究所 国際極域・地球環境研究推進センター
実施者	特任研究員 丹羽淑博

対象者	小学 3、6 年生、中学 3 年生、高校生
教育内容概要	南極の昭和基地のライブカメラを用いて、実際に極域の雪氷が太陽光を反射させる様子を観察する。さらに、極域の雪氷と地球温暖化との関係について考え、議論する。
URL	<a href="https://ads.nipr.ac.jp/education/item/4">https://ads.nipr.ac.jp/education/item/4</a> <a href="https://ads.nipr.ac.jp/education/pdf/content04.pdf">https://ads.nipr.ac.jp/education/pdf/content04.pdf</a>
テーマ	北極・南極
参考にした内容	アルベド効果について

表 2-1- 教育現場における海洋教育の実践例 1-3 (出張講義)

事例名	北極海の海水の変化を調べよう
分野	理科、算数・数学、社会
実施機関	国立極地研究所 国際極域・地球環境研究推進センター
実施者	特任研究員 丹羽淑博
対象者	小学 5～6 年生、中学 1、3 年生
教育内容概要	人工衛星によって撮影された北極の海水分布の画像をもとに、小学校レベルの算数の知識を用いて、海水面積がどれくらい減少したかについて分析する。同時に、北極海の氷が溶解すると、どのような影響があり得るかについて考え、議論する。
URL	<a href="https://ads.nipr.ac.jp/education/item/1">https://ads.nipr.ac.jp/education/item/1</a> <a href="https://ads.nipr.ac.jp/education/pdf/content01.pdf">https://ads.nipr.ac.jp/education/pdf/content01.pdf</a>
テーマ	北極・南極、データの分析
参考にした内容	北極海の海水分布の年次変化、海水面積の計算

表 2-1- 教育現場における海洋教育の実践例 1-4 (出張講義)

事例名	人工衛星データを使って北極海の海水の変化を見てみよう
分野	理科、社会
実施機関	国立極地研究所 国際極域・地球環境研究推進センター
実施者	特任研究員 丹羽淑博
対象者	中学 2～3 年生、高校生
教育内容概要	国立極地研究所・北極域データアーカイブシステム (ADS) で公開されている海水分布の衛星画像データを用いて、北極海の海水分布の季節変化および経年変化、ならびに地球温暖化による海水の減少を調べる。さらに、将来の海水面積の予測も行い、将来どのような影響があり得るかについて考え、議論する。
URL	<a href="https://ads.nipr.ac.jp/education/item/2">https://ads.nipr.ac.jp/education/item/2</a> <a href="https://ads.nipr.ac.jp/education/pdf/content02.pdf">https://ads.nipr.ac.jp/education/pdf/content02.pdf</a>

テーマ	北極・南極、データの分析
参考にした内容	北極海の海水分布の季節変化、海水面積の予測

表 2-1- 教育現場における海洋教育の実践例 1-5 (出張講義)

事例名	海洋水産資源管理を題材とした高等学校数学 II の線形計画法
分野	数学
実施機関	東京大学海洋アライアンス海洋教育促進研究センター
実施者	特任准教授 丹羽淑博
対象者	高校生
教育内容概要	資源量を維持するのに必要な産卵親魚数を残しながら(制約条件), 漁業利益を最大化する(目的関数)するには、各年齢のマイワシの漁獲量をどう決定すればよいかを、線形計画法で求めて開発した教材を用いる。この線形計画法で求めた数値をもとに、定式化した目的変数(漁業利益)が求まる過程について生徒が議論を行い、理解していく。
URL	<a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssep/41/0/41_455/_article/-char/ja">https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssep/41/0/41_455/_article/-char/ja</a>
テーマ	水産資源、データの分析
参考にした内容	データの分析を授業に取り入れる

表 2-1- 教育現場における海洋教育の実践例 1-6 (出張講義)

事例名	津波シミュレーションを使った海洋教育
分野	理科
実施機関	東京大学海洋アライアンス海洋教育促進研究センター
実施者	特任准教授 丹羽淑博
対象者	高校生
教育内容概要	研究機関等が公開している津波シミュレーション結果は詳細かつ正確であるが、教育素材としては複雑で見ただけで終わってしまう点が課題であった。ここでは、簡単な数値モデルを利用して通常の PC でもシミュレーション計算を 1 分以内に実行できる素材を提示する。
URL	<a href="https://www.cole.p.u-tokyo.ac.jp/common/img/mt/events/pdf/20110827_niwa.pdf">https://www.cole.p.u-tokyo.ac.jp/common/img/mt/events/pdf/20110827_niwa.pdf</a>
テーマ	海洋気象、データの分析
参考にした内容	データの分析を授業に取り入れる

表 2-1- 教育現場における海洋教育の実践例 1-7 (出張講義)

事例名	北極域データアーカイブシステム (ADS) VISHOP を用いた教育
分野	理科
実施機関	国立極地研究所 国際極域・地球環境研究推進センター
実施者	特任研究員 丹羽淑博
対象者	一般
教育内容概要	北極域データアーカイブシステム (ADS) の準リアルタイム極域環境監視モニタ (VISHOP) の操作
URL	<a href="https://ads.nipr.ac.jp/vishop/pdf/VISHOP_manual_240321.pdf">https://ads.nipr.ac.jp/vishop/pdf/VISHOP_manual_240321.pdf</a>
テーマ	北極・南極、データの分析
参考にした内容	VISHOP 操作方法、グラフ描画方法、データの扱い方

表 2-2 教育現場における海洋教育の実践例 2 (出張講義)

事例名	海洋教育 Web アプリ ocean tutor
分野	国語、理科、社会、情報等
実施機関	環日本海環境協力センター
実施者	環日本海環境協力センター
対象者	小学生、中学生、高校生、高専・短大・大学生
教育内容概要	植物プランクトン変動・海表面水温変動、ランドサット画像比較等を通じて海洋や沿岸域の変化を表示・比較する。
URL	<a href="https://www.npec.or.jp/information/contents/pdf/Oceantutor%20PPT.pdf">https://www.npec.or.jp/information/contents/pdf/Oceantutor%20PPT.pdf</a>
テーマ	海洋気象、データの分析
参考にした内容	衛星データの利用

表 2-3 教育現場における海洋教育の実践例 3 (出張講義)

事例名	GODAC 沖縄県内どこでも出前授業
分野	理科、社会等
実施機関	国際海洋環境情報センター (GODAC)
実施者	国際海洋環境情報センター (GODAC)
対象者	小学生、中学生、高校生等や公共団体
教育内容概要	海洋ごみ問題、沖縄の海、海の生物多様性、海洋科学に関わる仕事、深海、地球のダイナミクスの 6 項目のテーマについて、実験や授業を行う。沖縄に関わる視点等を出発

	点としながら、実験を通して学び、世界共通の問題にまで視野を広げて解決方法等を考える。
URL	<a href="https://www.jamstec.go.jp/godac/j/godac/corporation/odekake.html">https://www.jamstec.go.jp/godac/j/godac/corporation/odekake.html</a>
テーマ	離島、海ごみ、海洋気象
参考にした内容	海ごみ問題、離島の特性を授業に取り入れる

表 2-4- 教育現場における海洋教育の実践例 4-1

事例名	海洋教育パイオニアスクールプログラム事例-1：「海と生きる探究活動」で目指すもの
分野	生活科、図画工作科
実施機関	気仙沼市立鹿折小学校
実施者	校長 小野寺 裕史
対象者	小学 1～2 年生
教育内容概要	海と生きる「地域」、「環境」、「産業」、「未来・自分」という大単元テーマを設け、気仙沼の「海と生きる」姿を多様な視点から見つめ、体験・調査し、深く思考し、行動化につなげるカリキュラム構成を実践している。児童の探究的な学びの方向性や内容がより自分事となり、「自分の生き方」「地域の在り方」につながる学びに近づいている。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1</a>
テーマ	海洋気象
参考にした内容	探究的な学びとしてのストーリーを創りあげていくプロセス

表 2-4- 教育現場における海洋教育の実践例 4-2

事例名	海洋教育パイオニアスクールプログラム事例-2：「海と生きる探究活動」の実践
分野	生活科、図画工作科
実施機関	気仙沼市立鹿折小学校
実施者	教諭 齋藤 佳奈
対象者	小学 1～2 年生
教育内容概要	生活科のねらいを意識し、どの単元で海洋教育を取り入れると効果的かを海洋リテラシーと照らし合わせながら、年間指導計画やデザインシートの見直しを行った。見直し後の活動では、児童が親子で磯遊びを行い、見つけた生き物を図鑑で調べて記録したり、図画工作科「どうぶつさんと いっしょに」で「海の生き物と自分」の絵を描いたりする等の紹介を行った。生活科本来のねらいの達成につながると同時に、海に親しみを持つことや海の仕組みを知ること等の海洋リテラシーの育成にも効果的に繋がっている。

URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1</a>
テーマ	海洋気象
参考にした内容	科目としてのねらいを意識しつつ、どこに海洋教育を取り入れるか

表 2-5- 教育現場における海洋教育の実践例 4-3

事例名	海洋教育パイオニアスクールプログラム事例-3：「大浦未来学」の実践
分野	生活科、理科
実施機関	舞鶴市立大浦小学校
実施者	校長 中川 靖彦
対象者	小学 5～6 年生
教育内容概要	大浦未来学として、SDGs をキーワードに学級探究形式を基本に学習する。児童には地域の特性から海岸の漂着ごみの問題等に注目しやすく、「海の豊かさを守ろう」を切り口に探究を始めた学年も多かった。その後、「住み続けられるまちづくりを」や「つくる責任つかう責任」の実現に向けた探究へと視野を広げた。その結果 5 年生は、漂着ごみを再利用し楽器にすることで持続可能な地域づくりを発信する「未来学コンサート」の学びへと深化させ、6 年生は、地元の海産物の魅力をいかした「大浦定食」を提案・発信し、過疎が進む地域の人口増につなげる学びへと深化させた。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1</a>
テーマ	海ごみ、水産資源
参考にした内容	海ごみ問題と地元の水産資源を授業に取り入れる

表 2-5- 教育現場における海洋教育の実践例 4-4

事例名	海洋教育パイオニアスクールプログラム事例-4：大浦未来学と SDGs
分野	生活科、理科
実施機関	舞鶴市立大浦小学校
実施者	教諭 小酒 未央・加藤 彩香
対象者	小学 5～6 年生
教育内容概要	5 年生は、課題設定の段階で地域の人々の声を聞く調査活動を通して、ふるさと大浦を愛する人々の思いや願いに気付くことができ、「解決したい」という課題意識と探究心を高められた。そのうえで SDGs「住み続けられるまちづくりを」を主題に設定し、海岸のごみ拾いで回収したごみや自然資源を活用した楽器づくりと、その楽器を活用した「未来学コンサート」を通じてふるさと大浦への思いを発信した。6 年生は、地域についての情報を

	収集・分析する中で「人口減少」の問題に着目した。そのためには地域外の人々への発信力が重要になると考え、行事の企画・運営をとおしてアウトプットする力を高めていった。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1</a>
テーマ	海ごみ、水産資源
参考にした内容	海ごみ問題と地元の水産資源を授業に取り入れる

表 2-6 教育現場における海洋教育の実践例 4-5

事例名	海洋教育パイオニアスクールプログラム事例-5：阪南に根ざす海洋教育
分野	生活科、理科等
実施機関	阪南市教育委員会 事務局生涯学習部 学校教育課
実施者	課長 石原 慎、指導主事 林 江美
対象者	小学生
教育内容概要	全小学校 3 校がアマモの栽培活動を中心に NPO 団体の支援を受けながら取り組みを進め、児童は海での活動を通して市の豊かな自然について学ぶことができた。現在、学校の立地を活かし、山に近い学校は山を、川に近い学校は川を活用し、山、里、川は全て海につながっているということを意識した各校独自の海洋教育のプログラム開発を進めている。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1</a>
テーマ	海洋気象、水産資源
参考にした内容	学校の立地を活かした海洋教育

表 2-7 教育現場における海洋教育の実践例 4-6

事例名	海洋教育パイオニアスクールプログラム事例-6：「漫湖」を活かした海洋教育
分野	総合的な学習
実施機関	沖縄県豊見城市立とよみ小学校
実施者	課長 石原 慎、指導主事 林 江美
対象者	小学生
教育内容概要	学校の立地条件を活かし、3年生では漫湖の自然のすばらしさを実感できる学習を行い、4年生では漫湖での漂流ごみの学習から、環境の持続のために自分たちができることを学ぶ。高学年では豊見城市ハーリー大会に参加し、「ハーリー」について体験的に学ぶ。これらの学習から漫湖に愛着をもち、この自然環境を持続させようと行動できる児童

	の育成を目指す。またデジタル機器等も活用しながら、身近な地域や社会へ発信していく。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1</a>
テーマ	海ごみ
参考にした内容	学校の立地を活かした海洋教育

表 2-8 教育現場における海洋教育の実践例 4-7

事例名	海洋教育パイオニアスクールプログラム事例-7：海洋教育における児童生徒交流
分野	理科、社会
実施機関	羅臼町立春松小学校
実施者	校長 藤吉 桂子
対象者	小学生、中学生
教育内容概要	「知床学」（豊かな自然、動植物、水産業、海を活用した観光等郷土の特性を学ぶ）全体計画を見直し、海に携わる外部講師による学習支援や体験学習の充実を図り「知床学（海洋教育）」として取り組んでいる。2023年1月に「パイオニアスクールプログラム沖縄交流会」として、羅臼町内小中学校の代表児童生徒および教育関係者が西表島を訪問し、竹富町内の児童生徒とともに、それぞれの地域において実践している「海洋教育」に関する学びについて交流を行った。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1</a>
テーマ	離島、水産資源、海洋気象
参考にした内容	離島の特性を授業に取り入れる

表 2-9 教育現場における海洋教育の実践例 4-8

事例名	海洋教育パイオニアスクールプログラム事例-8：岐阜市における海洋教育の実践
分野	理科、社会科、生活科、図画工作科、総合的な学習
実施機関	岐阜市教育委員会 学校指導課
実施者	主査 鈴木 大介
対象者	小学生、中学生
教育内容概要	長良川の生き物調査・水質調査や川の生き物たちの様子の作品制作、海洋ごみ問題についての講話聴講やゴミ分別体験等の、「森・川・海」の繋がりや水や生命の尊い循環を意識した学習や体験活動を行った。「未来につながる長良川」をテーマとして、できることや実行する大切さについて考え、まとめを行った。

URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1</a>
テーマ	海ごみ
参考にした内容	海ごみ問題を授業に取り入れる

表 2-10 教育現場における海洋教育の実践例 4-9

事例名	海洋教育パイオニアスクールプログラム事例-9：洋上風力発電の漁礁効果を素材として
分野	理科
実施機関	学校法人 青森山田学園 青森山田中学校
実施者	講師・総合教育アドバイザー 片石 一成
対象者	中学 3 年生
教育内容概要	洋上風力発電の漁礁効果と生態系について、実地観察や飼育観察実験等の体験を通して学び、海洋資源保全の重要性や人間との共生について学習を深めてきた。青森県の陸奥湾で東京海洋大学中泉特任教授の漁礁効果についての出前授業、浅虫海岸の生物採集を行った。風力開発の沖合での研究施設見学や水槽での漁礁やアマモ等の生態系実験も行う。生徒が海の生態系を身近なものとして捉え、海洋資源の保全に自分たちの行動も関係していることを対話や学びを通して考えることができた。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1</a>
テーマ	水産資源
参考にした内容	水産資源保全と風力発電を授業に取り入れる

表 2-11 教育現場における海洋教育の実践例 4-10

事例名	海洋教育パイオニアスクールプログラム事例-10：地域とつながる教科等横断的な探究活動
分野	理科、社会
実施機関	北海道立北海道標津高等学校
実施者	教務部主任 鈴木 祐二
対象者	高校生
教育内容概要	海洋教育の単元開発に 2019 年度より取り組み、教科教育から ICT の導入、探究活動への発展、日本遺産の教材化を行っている。成果として、生徒の専門知識の深化や海洋環境意識の向上がみられた。特に、海洋ごみ問題等をテーマにした単元では、海に対する思いやり、責任感を感じながら活動する生徒が多くなった。また、

	日本遺産「鮭の聖地の物語」を教育の軸に据えることで、地域文化を通して教科等横断的な活動に広がり、探究活動へつながった。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20230728proceedings.pdf?20230727-1</a>
テーマ	海ごみ
参考にした内容	海洋教育と地域とのつながり

表 2-12- 教育現場における海洋教育の実践例 5-1

事例名	海上からの造船所見学
分野	工業技術基礎
実施機関	長崎県立長崎工業高等学校
実施者	教諭 吉田 宗市、田川 未来
対象者	工業高校 1 年生
教育内容概要	海を知り、海に親しむこと、造船に興味を持つことを目的として、長崎港内観光船に乗り船上見学を実施した。長崎港内の造船所を海上より見学し、その後バスで陸上から車上見学した。生徒からは、「造船に興味があわいてきた」、「長崎の街の中に多くの造船所や工場があることを知り就職するときの参考になった」、「今度は造船所の中を見学したい」等の感想があがった。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2022output-078-report01.pdf">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2022output-078-report01.pdf</a>
テーマ	その他
参考にした内容	学校の立地を活かした海洋教育

表 2-12- 教育現場における海洋教育の実践例 5-2

事例名	水中ロボットの研究と製作
分野	課題研究
実施機関	長崎県立長崎工業高等学校
実施者	教諭 野崎 慎一郎、牛津 哲也
対象者	工業高校 3 年
教育内容概要	Arduino のマイコンボードを利用し、手軽に海洋観察ができるロボットの研究と製作を行い、校内課題研究発表会において研究内容の発表を行った。また、製作した水中ロボットを漁港で試走させる活動を実施した。これにより生徒自らの課題発見や課題解決の力を養った。

URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2022output-078-report02.pdf">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2022output-078-report02.pdf</a>
テーマ	その他
参考にした内容	生徒自ら課題を発見し、課題を解決する力を養う

表 2-13- 教育現場における海洋教育の実践例 6-1

事例名	安全に配慮した効果的な沿岸海水の採水とその分析
分野	課外活動
実施機関	宮城県利府高等学校
実施者	教諭 中村 亮
対象者	高校 1～2 年生
教育内容概要	1 年次：夏秋冬にそれぞれ七ヶ浜町・利府町馬の背海岸で、生徒が考案した採水装置を新規に導入したドローンに搭載して採水を行った。2 年次：水産業者から提供された季節毎のカキ殻等を、1000 で 4 時間強熱した減少分を含有炭酸分とみなし、その炭酸が結合していた Ca 等の金属イオン量の変動を読み取り、海水の季節変動からどのくらいの時差で貝類の殻が形成されているのかを考察した。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2021output-014-report01.pdf">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2021output-014-report01.pdf</a>
テーマ	海洋気象、水産資源、データの分析
参考にした内容	生徒自ら現場データを取得し分析する授業

表 2-13- 教育現場における海洋教育の実践例 6-2

事例名	海洋の構造と海水の運動を海水塩分の分析によって探る
分野	地学基礎
実施機関	宮城県利府高等学校
実施者	教諭 中村 亮
対象者	高校 2 年生
教育内容概要	夏秋冬にそれぞれ七ヶ浜町・利府町馬の背海岸で、生徒が考案した採水装置を新規に導入したドローンに搭載して採水を行った。採水した海水について塩分計・3 種のイオン計を使用して各種濃度を計測し、塩分量を推定するとともに、蒸発によって取り出した固体の塩分のみを取り出し、推定量と比較した。また溶存酸素量等についても海域や沿岸距離との関係を調べ、気候や土地条件と関連して海水塩分および溶存酸素量がどう変化するかを考察を行った。

URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2020output-023-report01.pdf">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2020output-023-report01.pdf</a>
テーマ	海洋気象、データの分析
参考にした内容	生徒自ら現場データを取得し分析する授業

表 2-13- 教育現場における海洋教育の実践例 6-3

事例名	生物圏と海水成分の関係をさぐる - 海の中での無機物・有機物の利用のされ方
分野	地学基礎、課外活動
実施機関	宮城県利府高等学校
実施者	担当教諭
対象者	高校 2～3 年生
教育内容概要	自然科学部 1 年と 2 年次の修学旅行で、夏秋冬に実施校付近と修学旅行先の海域（北海道函館と宮城県松島湾）での採水を行い塩分の比較を行った。採水装置を生徒が制作し沖合 200m までの採水が可能となった。また、カキ・ホタテ貝殻の強熱により脱ガスした CO <sub>2</sub> 量を継続計測し、得られた結果について国内外の学会で発表した。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2020output-023-overview01.pdf">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2020output-023-overview01.pdf</a>
テーマ	海洋気象、水産資源、データの分析
参考にした内容	生徒自ら現場データを取得し分析する授業

表 2-13- 教育現場における海洋教育の実践例 6-4

事例名	地域内および広域の沿岸海域での陸－海の相互作用の季節変動を探る
分野	地学基礎、探究/課外
実施機関	宮城県利府高等学校
実施者	担当教諭
対象者	高校 2～3 年生
教育内容概要	高校 2 年の採水活動として春・夏・冬に付近の海域で塩分調査を行った。安定したドローン飛行の訓練および機器管理を行い、生徒制作の採水装置を用いて沖合 200m までの様々な海域で採取した海水を使用し、海岸の地形に注目した組成（総合塩分 /Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup> /Ca <sup>2+</sup> /P/PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ）の相違の理由について考察を行った。この中で化学基礎にて扱う原子量・式量による含有量の違いに注目することにより、科目横断での活動内容となった。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2021output-014-overview01.pdf">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2021output-014-overview01.pdf</a>

	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/program/2021_024.html">https://www.spf.org/pioneerschool/program/2021_024.html</a>
テーマ	海洋気象、データの分析
参考にした内容	生徒自ら現場データを取得し分析する授業

表 2-13- 教育現場における海洋教育の実践例 6-5

事例名	大気と海洋、大気と海水の運動
分野	地学基礎
実施機関	宮城県利府高等学校
実施者	中村 亮
対象者	高校 2～3 年生
教育内容概要	各地の海水から塩分を取り出し組成分析を行うことで、気候や土地条件と関連して海水塩分がどう変化するかを考える。海水の総合塩分・リン量・リン酸量を測定し、リン量の違いはどのような気候条件の結果かを、季節や採水場所の条件の確認とともに推定する。昨年度の授業では組成分析を広く行った反面、それが有機物か無機物が論点がぼやけてしまった点を反省事項とし $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{P}$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$ に絞って考えさせる授業実践とした。また昨年度は松島湾で、ドローン操作で行っていた生徒による採水活動を、今年度は同じ緯度帯の山形県鶴岡市域で行った。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2021output-014-report01.pdf">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2021output-014-report01.pdf</a>
テーマ	海洋気象、データの分析
参考にした内容	生徒自ら現場データを取得し分析する授業

表 2-14- 教育現場における海洋教育の実践例 7-1

事例名	海水の浮力
分野	理科
実施機関	早稲田大学高等学院中学部
実施者	教諭 小川 慎二郎
対象者	中学 1 年生
教育内容概要	比較実験を通して、海水の持つ浮力を理解する。浮力を通して海水の特性を知り、大型船舶のある海洋について理解を深めることを目的とする。死海と同じ濃度の海水（塩分 30%）と水（0%）を用意し、浮力の大きさを求める。金属板を浮かせる方法を考え、実際に生徒が自作した金属板の舟と共に舟の模型も浮かべ、海水の持つ浮力の大きさも学ぶ。学習発表会での展示も行う。

URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2019output-052-report03.pdf">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2019output-052-report03.pdf</a>
テーマ	海洋気象、データの分析
参考にした内容	海水の特性を実験で理解する授業

表 2-14- 教育現場における海洋教育の実践例 7-2

事例名	海岸で拾った岩石の同定
分野	理科
実施機関	早稲田大学高等学院中学部
実施者	教諭 加藤 陽一郎
対象者	中学 2 年生
教育内容概要	生徒が火成岩や堆積岩、鉱物の実物を観察し、岩石の外形や性質を学ぶ。夏休みの課題「海岸で拾った岩石の同定」において各自で岩石を採集し、それまでに培った知識や経験をもとに岩石を同定することで、日本列島を構成する大地と周りを囲む海との関係性について理解を深める。校内実施の学習発表会で成果物を展示すると共に外部公開する。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2019output-052-report01.pdf">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2019output-052-report01.pdf</a>
テーマ	海洋気象
参考にした内容	生徒自ら集めた材料を用いて、陸地と海との関係性について理解する授業

表 2-14- 教育現場における海洋教育の実践例 7-3

事例名	イソギンチャクの無性生殖
分野	理科
実施機関	早稲田大学高等学院中学部
実施者	教諭 加藤 陽一郎
対象者	中学 3 年生
教育内容概要	海に生息する生物の生活と生殖の種類を理解することを目的として、生体のウメボシイソギンチャクが無性生殖で小さな個体が増える様子を観察する。班ごとにイソギンチャクを 1 匹ずつ小さなケースに移し、10 日間、子の増え方を調べる。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2019output-052-report02.pdf">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2019output-052-report02.pdf</a>
テーマ	海洋気象、水産資源
参考にした内容	飼育実験を授業に取り入れる

表 2-15- 教育現場における海洋教育の実践例 8-1

事例名	川と海とのつながり
分野	理科、社会科、国語科
実施機関	新宿区立富久小学校
実施者	担当教諭
対象者	小学 4 年生
教育内容概要	新宿区緑公園課の協力の下、神田川に実際に入り、生物調査や環境調査を行う。神田川に棲む生物について説明を聞き、アユやウナギ、ボウ等川と海を生活圏とする生き物の観察を通して体験的に学ぶことで、新宿区を流れる神田川、神田川の水が流れていく隅田川、東京湾、太平洋との関係に迫る。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20181218130553320.pdf">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/20181218130553320.pdf</a> <a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2018report-099.pdf">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2018report-099.pdf</a>
テーマ	海洋気象、水産資源
参考にした内容	身近な河川から海との関係性を学ぶ

表 2-15- 教育現場における海洋教育の実践例 8-2

事例名	海洋プラスチック汚染の現状と課題解決に向けて
分野	総合的な学習の時間・社会科・算数科
実施機関	新宿区立富久小学校
実施者	教諭 由木 正浩
対象者	小学 5 年生
教育内容概要	生き物を育む干潟の役割、汽水域の重要性を学ぶとともに、地球規模で問題となっている海洋プラスチック汚染の現状を学び、海洋プラスチック汚染を自らの課題として考えることを目的とする。自分たちの暮らす新宿区を流れる神田川が流れ込む荒川河口部との比較として、東京湾周辺各地や伊豆半島の砂浜の砂の分析を行う。並行して、海洋プラスチック汚染対策のための企業や市民団体の取り組みを取材し、海洋プラスチック汚染を解決するために「今できること」を考える。新宿区環境学習発表会で自分たちの策定した行動プランを発表する。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2019output-036-report.pdf">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2019output-036-report.pdf</a>
テーマ	海ごみ、データの分析
参考にした内容	地球規模の問題を自らの課題として考え、課題の解決に主体的に取り組む意識を高める

表 2-15- 教育現場における海洋教育の実践例 8-3

事例名	海が育む食文化
分野	理科、社会科、国語科
実施機関	新宿区立富久小学校
実施者	担当教諭
対象者	小学 6 年生
教育内容概要	給食や食卓に上る魚類を中心とした食材に着目し、私たちの生活を豊かにしている海洋の役割に迫る。給食の食材を提供している漁業協同組合、身近な市場である築地や淀橋市場の見学や取材等を通して、東京湾の漁業の現状や埋め立ての歴史、外来種問題を知り、魚食文化の発展と海洋との関係を考えていく。
URL	<a href="https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2018report-099.pdf">https://www.spf.org/pioneerschool/global-data/2018report-099.pdf</a>
テーマ	水産資源
参考にした内容	身近な食材から海洋環境へと視野を広げる

表 2-16 教育現場における海洋教育の実践例 9

事例名	南極授業
分野	情報科
実施機関	日出学園中学校・高等学校
実施者	教諭 武善 紀之
対象者	高校生、一般
教育内容概要	最先端の「技術」と「技術者」がリアルタイムに集結している南極観測事業は「技術」の結晶である。「観測隊を「凄そうな人」から「自分の将来像」へ」「南極を、「遠いところ」から「身近なところ」へ」をテーマに、1. 「南極」・「通信」に関する情報収集、2. 自作環境計測装置の作成、3. 「南極-日本」IoT 実験、4. 「南極クラブ」の立ち上げ の 4 つの軸から事前準備を行った上で、YouTube を用いて南極からライブで授業を行った。授業の中では実際に南極隊員も登壇し「IoT 実験」「新型重力計実演」「電波の可視化、可聴化実演」「ラジオゾンデと生徒作計測装置の比較」のガジェットを示した。南極には様々な職種のエキスパートが滞在しており、将来南極に行きたいという思いを抱かせ、南極に行くための様々な選択肢を感じさせる授業となった。
URL	<a href="https://www.hinode.ed.jp/share/takeyoshi/20220709_nankyoku_edogawa.pdf">https://www.hinode.ed.jp/share/takeyoshi/20220709_nankyoku_edogawa.pdf</a>
テーマ	北極・南極、データの分析
参考にした内容	最先端の研究活動を授業に取り入れ身近なものとして自ら計測にも関わる、そこに IoT 実験も融合させる

## 政府及び関係機関の海洋データを用いた解析方法事例調査

### a. 調査方法

「高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説 情報編」では、情報 I の学習内容のひとつとして「気象データ、総務省統計局のデータ及び国や地方公共団体等が提供しているオープンデータ等について扱い、データ収集の偏りについても考え、それらのデータを表計算ソフトウェアや統計ソフトウェアで扱うことができるように整理、加工し、適切な分析や分かりやすい可視化の方法について話し合い、これらを選択して実施し、その結果に関する生徒個々人の解釈をグループで協議し、評価する学習活動等が考えられる。」と記載されている。学習指導要領の内容を踏まえ、海洋データ及び海洋データを用いた解析方法の事例に関する情報を収集した。なお、海洋データについては、政府及び関係機関が公開するデータを対象に、調査を実施した（「b. 調査対象」を参照）。

（参考）高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説 情報編：

[https://www.mext.go.jp/content/1407073\\_11\\_1\\_2.pdf](https://www.mext.go.jp/content/1407073_11_1_2.pdf)

### 【海洋データの調査】

政府及び関係機関の海洋に関するデータについて調査し、これらに関する情報を整理した。海洋データを調査する際には、特定の分野のみに偏らないよう、海洋に関連する全ての機関のデータを調査した。収集したデータに関する情報には、分野、データ名、取得間隔、取得期間、フォーマット、URL に関する情報を付し、メタデータを作成した（別添資料（動画）1-1～1-9）。このような整理は、容易に解析に用いることのできる形式で入手可能なフォーマットであり、かつ、分析に用いることが可能な量（十分なサンプル数が確保されたデータ）であるかを確認するために行われた。なお、本調査における「容易に解析に用いることのできる形式」とは、テキストファイル（特に、データの読み取りに特別なアプリが不要で、テキストファイル単体で容易に内容の解釈ができるもの）やエクセルファイル、エクセルの csv フォーマット等を指す。

### 【データ解析方法の事例調査】

#### i. 「教育現場での海洋教育の実践例調査」の結果からの抽出

「教育現場での海洋教育の実践例調査」において整理された結果から、データ解析方法として参考になる事例を抽出した。（結果の詳細は「教育現場での海洋教育の実践例調査」における「c. 結果」を参照）。

#### ii. その他のデータ解析方法の事例調査

海洋データの調査で得られたデータには、解析方法やそのヒントになる情報が含まれている場合がある。これらの情報をもとに、海洋を含め、様々な分野のデータに適用可能な解析方法の事例を調査した。（結果の詳細は本節「c. 結果」を参照）。

## b. 調査対象

オンライン調査を通して、以下の機関が公開しているデータに関する情報収集を行った。

1. 環境省
2. 海上保安庁
3. 気象庁
4. 水産庁
5. 内閣府（その他に関連する省庁を含む）
6. 海洋研究開発機構
7. 国立極地研究所
8. 水産研究・教育機構
9. 環日本海環境協力センター

## c. 結果

9 機関から、計 219 件のデータに関する情報が得られた。これらのデータは主に離島関連を含む各市町村の人口等の社会的データ、海ごみ、水産資源、北極・南極、海洋気象に分類することができた。各機関が公開するデータ例は以下の通りである。なお、報告書本文では、容易に解析に用いることのできる形式で入手可能なフォーマットであり、かつ、十分なサンプル数が確保されたデータという基準に照らし合わせて、動画に用いることが可能なデータのみを示した。また、報告書本文では、類似するデータを取りまとめて示した。全てのデータに関する情報は、別添資料（動画）1 を参照のこと。

表 2-17 環境省

分野：マイクロプラスチックの粒子密度分布
データ名：Atlas of Ocean Microplastic (AOMI) (世界中の研究者や機関、政府等から提供された、海洋表層に漂流するマイクロプラスチックのモニタリングデータからなる粒子密度分布や調査地点等の 2 次元地図)
取得間隔：不定期
取得期間：2014 年まで及び 2015-2024 年 (2014-2024 年と記載されていないのは、データベース上で「≤2014」と記載されており、2014 年以前のデータが一括りにされているため。)
フォーマット：CSV、XML、JSON、NetCDF
データ URL： <a href="https://aomi.env.go.jp/">https://aomi.env.go.jp/</a>
解析事例：QGIS や GIS 等の地図作成ソフトにおける位置情報の図示。
解析事例 URL： <a href="https://aomi.env.go.jp/HowToOperate">https://aomi.env.go.jp/HowToOperate</a>
分野：各種生態系の分布及び消失等

データ名又は概要：自然環境保全基礎調査（沿岸浅海域における重要な生物の生息環境である「藻場、干潟、マングローブの分布及び/又は消失」、「造礁サンゴ群集の分布、生育型、及びサンゴ以外の底生生物」、及び「海岸汀線の自然保全状況及び改変」の状況を調査した GIS データ

取得間隔：不定期

取得期間

- ゝ 藻場：1988-2020
- ゝ 干潟：1988-1999
- ゝ サンゴ礁：1988-1999、2017-2021
- ゝ 海岸改変：1970年代、2000年代
- ゝ マングローブ：1993-1999

フォーマット：KLM、Shape

データ URL

- ゝ 藻場：<https://www.biodic.go.jp/category/sizen/29.html>
- ゝ 干潟：<https://www.biodic.go.jp/category/sizen/30.html>
- ゝ サンゴ礁：<https://www.biodic.go.jp/category/sizen/31.html>
- ゝ 海岸改変：<https://www.biodic.go.jp/category/sizen/32.html>
- ゝ マングローブ：<https://www.biodic.go.jp/category/sizen/33.html>

分野：生物多様性の観点から重要度の高い海域

データ名又は概要：沖合表層域、沿岸域、沖合海底域において、生物多様性の観点から重要度の高い海域を示した GIS データ

取得間隔：記載なし

取得期間：記載なし

フォーマット：Shape

データ URL：<https://www.env.go.jp/nature/biodic/kaiyo-hozen/kaiiki/download.html>

解析事例：本データはモデルにより推定した生物多様性の観点から重要度の高い海域の結果を Shape ファイル化したものである。推定では、実際の生物の位置情報（GIS）が、沿岸域では5km グリッド（約5×5km）、沖合域では30分グリッド（約55×45km）で地図上に図示化されたうえで、「抽出基準別情報図」を作成（種（あるいは生態系）の重なりを評価）し、さらに、最小限のグリッドで最大限の種（あるいは生態系）の組成をカバーできるよう、組成が重ならないグリッドのセットを選ぶという相補性解析が行われた。

解析事例 URL：<https://www.env.go.jp/nature/biodic/kaiyo-hozen/kaiiki/kaiiki/kaiseki.html>

表 2-18 海上保安庁

分野：定地水温データ

データ名又は概要：全国各地の前浜等で観測された水温データの旬平均及び毎日の水温値の一覧表

取得間隔：1日

<p>取得期間：2002-現在</p> <p>フォーマット：CSV</p> <p>データ URL：<a href="https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/index_j.html">https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/index_j.html</a></p>
<p>分野：水温等の連続観測データ</p> <p>データ名又は概要：モニタリングポスト（千葉灯標）「水温、塩分、溶存酸素、クロロフィル a、濁度、海潮流の流向・流速、及び海上風の風向・風速の連続観測データ」</p> <p>取得間隔：1 時間</p> <p>取得期間：2003-2023</p> <p>フォーマット：CSV</p> <p>データ URL：<a href="https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/index_j.html">https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/index_j.html</a></p>
<p>分野：南極の水深データ</p> <p>データ名又は概要：南極地域観測（JARE）において取得したポイント水深データから作成した 100m メッシュの水深データ</p> <p>取得間隔：1 年</p> <p>取得期間：2009-2022</p> <p>フォーマット：CSV</p> <p>データ URL：<a href="https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/index_j.html">https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/index_j.html</a></p>
<p>分野：1 度メッシュの水温、塩分、及び海流データ</p> <p>データ名又は概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 水温及び塩分：各層観測データから抽出した水温及び塩分データの統計値（1 か月毎、水深毎、経緯度 1 度単位）</li> <li>② 海流：日本近海の GEK 及び ADCP 観測データから抽出した表面海流データの統計値（1 か月毎、経緯度 1 度単位）</li> </ul> <p>取得間隔：1 か月</p> <p>取得期間</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 水温及び塩分：1906-2003</li> <li>② 海流：1953-1994</li> </ul> <p>フォーマット：CSV</p> <p>データ URL：<a href="https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/index_j.html">https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/index_j.html</a></p>

表 2-19 気象庁

<p>分野：海面水温</p> <p>データ名又は概要：海面水温の長期変化傾向（全球平均）（年平均海面水温（全球平均）の平年差の推移）</p> <p>取得間隔：年平均</p>
--

<p>取得期間：1891-2023</p> <p>フォーマット：テキスト</p> <p>データ URL：<a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/a_1/glb_warm/glb_warm.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/a_1/glb_warm/glb_warm.html</a></p> <p>解析事例：年を横軸、海面水温の平年差を縦軸においた散布図に、5年移動平均、及び平年差に対する回帰直線を重ね合わせ。</p> <p>解析事例 URL：同上</p>
<p>分野：海面水温</p> <p>データ名又は概要：海面水温平年差の推移（次の地点ごとのデータあり：北太平洋、南太平洋、北大西洋、南大西洋、インド洋）</p> <p>取得間隔：年平均</p> <p>取得期間：1891-2023</p> <p>フォーマット：テキスト</p> <p>データ URL：<a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/climate/glb_warm/npac_trend.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/climate/glb_warm/npac_trend.html</a></p> <p>解析事例：年を横軸、海面水温の平年差を縦軸においた散布図に、5年移動平均、及び平年差に対する回帰直線を重ね合わせ。</p> <p>解析事例 URL：同上</p>
<p>分野：海面水温</p> <p>データ名又は概要：海面水温の長期変化傾向（日本近海全海域平均）（次の日本近海のエリアごとのデータも取得可能：日本海北東部、日本海中部、日本海南西部、網走沖、釧路沖、三陸沖、関東の東、関東の南、四国・東海沖、沖縄の東、黄海、東シナ海北部、東シナ海南部、先島諸島周辺）</p> <p>取得間隔：季節平均</p> <p>取得期間：1908-2023</p> <p>フォーマット：テキスト</p> <p>データ URL：  <a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/japan_warm.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/japan_warm.html</a> ;  <a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/cfig/warm_area.html?are">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/a_1/japan_warm/cfig/warm_area.html?are</a>  <a href="#">a=all#title</a></p> <p>解析事例：年を横軸、海面水温の平年差を縦軸においた散布図に、5年移動平均、及び平年差に対する回帰直線を重ね合わせ。</p> <p>解析事例 URL：同上</p>
<p>分野：海面水温</p> <p>データ名又は概要：日本沿岸域の海面水温情報（5つの沿岸域（北海道、東北、関東・東海・北陸、近畿・中国・四国、九州北部・山口県、九州南部・奄美、沖縄）をより細分化したエリアごとの情報）（日毎の水温（2023-2024）並びに過去5年間（2018-2022）の最高値、最低値、及び平均値）</p> <p>取得間隔：毎日</p> <p>取得期間</p>

<p>           ① 日毎の水温：2023-2024            ② 過去5年間の最高値、最低値、及び平均値：2018-2022            フォーマット：テキスト            データ URL：<a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/kaikyo/series/engan/engan.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/kaikyo/series/engan/engan.html</a> </p>
<p>           分野：二酸化炭素濃度            データ名又は概要：大気中二酸化炭素濃度の観測結果（大気中二酸化炭素濃度の年平均値及び月平均値）（綾里、南鳥島、与那国島の観測データ）            取得間隔：年平均値及び月平均            取得期間            ① 綾里：1989-2023            ② 南鳥島：1993-2023            ③ 与那国島：1997-2023            フォーマット：CSV            データ URL            ① 年平均値：<a href="https://www.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/obs/co2_yearave.html">https://www.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/obs/co2_yearave.html</a>            ② 月平均値：<a href="https://www.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/obs/co2_monthave_ryo.html">https://www.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/obs/co2_monthave_ryo.html</a> </p>
<p>           分野：メタン濃度            データ名又は概要：大気中メタン濃度の観測結果（大気中メタン濃度の年平均値及び月平均値）（綾里、南鳥島、与那国島の観測データ）            取得間隔：年平均値及び月平均            取得期間            ① 綾里：1991-2023            ② 南鳥島：1994-2023            ③ 与那国島：1998-2023            フォーマット：CSV            データ URL            年平均値：<a href="https://www.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/obs/ch4_yearave.html">https://www.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/obs/ch4_yearave.html</a>            月平均値：<a href="https://www.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/obs/ch4_monthave_ryo.html">https://www.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/obs/ch4_monthave_ryo.html</a> </p>
<p>           分野：太平洋十年規模振動（PDO）指数            データ名又は概要：太平洋十年規模振動（PDO）指数の変動（PDO指数（1901年～2023年）及び第二モード指数（1901年～2023年））            取得間隔：月平均及び年平均            取得期間：1901-2023            フォーマット：テキスト            データ URL：<a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/b_1/pdo/pdo.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/shindan/b_1/pdo/pdo.html</a>            解析事例：月平均、年平均、及び5年移動平均を図示化。         </p>

<p>解析事例 URL：同上</p> <p>分野：太平洋十年規模振動（PDO）指数</p> <p>データ名又は概要：太平洋十年規模振動（PDO）指数月平均値</p> <p>取得間隔：月平均</p> <p>取得期間：1901-2024</p> <p>フォーマット：テキスト</p> <p>データ URL：<a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/climate/pdo/pdo_month.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/climate/pdo/pdo_month.html</a></p> <p>解析事例：月平均を図示化し、正の値は赤、負の値は青で色分け。</p> <p>解析事例 URL：同上</p>
<p>分野：北太平洋指数</p> <p>データ名又は概要：冬季の北太平洋指数（アリューシャン低気圧の勢力）の変動（冬季の北太平洋指数（NPI：North Pacific Index）の時系列）</p> <p>取得間隔：年平均</p> <p>取得期間：1948-2024</p> <p>フォーマット：テキスト</p> <p>データ URL：<a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/climate/pdo/npi_index.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/climate/pdo/npi_index.html</a></p> <p>解析事例：年平均を棒グラフとして図示化し（正の値は赤、負の値は青で色分け）、5年移動平均を重ね合わせ。</p> <p>解析事例 URL：同上</p>
<p>分野：気温</p> <p>データ名又は概要：世界の年平均気温偏差（ ）</p> <p>取得間隔：年平均</p> <p>取得期間：1891-2023</p> <p>フォーマット：CSV</p> <p>データ URL：<a href="https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/list/an_wld.html">https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/list/an_wld.html</a></p> <p>解析事例：年を横軸、1991-2020年平均からの差を縦軸においた散布図に、5年移動平均、及び各年の1991-2020年平均からの偏差に対する回帰直線を重ね合わせ。</p> <p>解析事例 URL：<a href="https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_wld.html">https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_wld.html</a></p>
<p>分野：深海の水温及び溶存酸素量</p> <p>データ名又は概要：日本海固有水（深さ2000mの日本海固有水の水温（上）と溶存酸素量（下）の時系列）</p> <p>取得間隔：年平均</p> <p>取得期間：1965-2023</p> <p>フォーマット：テキスト</p> <p>データ URL： <a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/e_2/maizuru_koyusui/maizuru_koyusui.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/e_2/maizuru_koyusui/maizuru_koyusui.html</a></p> <p>解析事例：月日を横軸、水温及び溶存酸素量を縦軸においた散布図を作成。</p>

<p>解析事例 URL : 同上</p>
<p>分野 : 潮位</p> <p>データ名又は概要 : 潮位 (北海道北西部、北海道東部、北海道南西部、東北地方北部、東北地方南部、関東地方・伊豆諸島、東海地方、北陸地方東部、北陸地方西部、近畿地方、中国地方、四国地方、九州地方北部、九州地方南部、南西諸島、父島、南鳥島各エリア内の複数地点における情報) (予測値を含む)</p> <p>取得間隔 : 毎時</p> <p>取得期間 : 2024</p> <p>フォーマット : テキスト</p> <p>データ URL : <a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/suisan/index.php">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/suisan/index.php</a></p> <p>解析事例 : 月/日を横軸、潮位を縦軸においたグラフを作成。</p> <p>解析事例 URL : 同上</p>
<p>分野 : 潮位</p> <p>データ名又は概要 : 歴史的潮位資料 + 近年の潮位資料 (北海道、東北地方、関東地方・伊豆諸島、東海地方、北陸地方、近畿地方、中国地方、四国地方、九州地方、南西諸島、父島、南鳥島各エリア内の複数地点における情報)</p> <p>取得間隔 : 年/月平均</p> <p>取得期間 : 1924-2023 (地点によって開始年にばらつき有り)</p> <p>フォーマット : テキスト</p> <p>データ URL : <a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/sea_lev_var/index_history.php">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/tide/sea_lev_var/index_history.php</a></p> <p>解析事例 : 月/日を横軸、潮位を縦軸においたグラフを作成。</p> <p>解析事例 URL : 同上</p>
<p>分野 : エルニーニョ・ラニーニャの監視指数</p> <p>データ名又は概要 : エルニーニョ及びラニーニャの3海域 (NINO.3、NINO.WEST、IOBW) における監視指数 (海面水温値、基準値、基準値との差、5か月移動平均)</p> <p>取得間隔 : 月平均</p> <p>取得期間 : 1949-2024</p> <p>フォーマット : HTML</p> <p>データ URL : <a href="https://www.data.jma.go.jp/cpd/data/elnino/index/dattab.html">https://www.data.jma.go.jp/cpd/data/elnino/index/dattab.html</a></p> <p>解析事例 : 年を横軸、海面水温基準値との差を縦軸においた折れ線グラフに、5か月移動平均を重ね合わせ。</p> <p>解析事例 URL : 同上</p>
<p>分野 : インド洋ダイポールモード指数</p> <p>データ名又は概要 : インド洋ダイポールモード指数</p> <p>取得間隔 : 月平均</p> <p>取得期間 : 1950-2024</p> <p>フォーマット : HTML</p> <p>データ URL : <a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/climate/iod/dmi_mon.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/climate/iod/dmi_mon.html</a></p>

<p>分野： ENSO 監視指数</p> <p>データ名又は概要： ENSO 監視指数（南方振動指数（SOI）、赤道東西風指数、OLR 指数に関する情報）</p> <p>取得間隔： 月平均</p> <p>取得期間</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ゝ 南方振動指数（SOI）： 1946-2024</li> <li>ゝ 赤道東西風指数： 1947-2024</li> <li>ゝ OLR 指数： 1979-2024</li> </ul> <p>フォーマット： テキスト</p> <p>データ URL： <a href="https://www.data.jma.go.jp/cpd/db/diag/emi/emi.html">https://www.data.jma.go.jp/cpd/db/diag/emi/emi.html</a></p>
<p>分野： 沿岸波浪計観測値</p> <p>データ名又は概要： 沿岸波浪計による観測結果の確定値（上ノ国、唐桑、石廊崎、経ヶ岬、生月島、屋久島における情報）</p> <p>取得間隔： 毎時</p> <p>取得期間： 2006-2024（観測値によって異なる期間）</p> <p>フォーマット： HTML</p> <p>データ URL： <a href="https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/wave/obsdata/past/usw.php">https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/wave/obsdata/past/usw.php</a></p> <p>解析事例： 月/日を横軸、有義波高を縦軸においたグラフを作成。</p> <p>解析事例 URL： 同上</p>
<p>分野： 海洋貯熱量</p> <p>データ名又は概要： 海洋貯熱量の長期変化傾向（全球）</p> <p>取得間隔： 年平均</p> <p>取得期間： 1955-2020</p> <p>フォーマット： テキスト</p> <p>データ URL： <a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/a_1/ohc/ohc_global2000.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/a_1/ohc/ohc_global2000.html</a></p> <p>解析事例： 月/日を横軸、海洋貯熱量を縦軸においたグラフを作成。グラフ上の数値は実測値でなく、解析値であることから、95%信頼区間が示されているが、どのようなモデル（線形モデル、一般化線形モデル等）を用いた解析値であるかについては、記載なし</p> <p>解析事例 URL： 同上</p>
<p>分野： 海面水位</p> <p>データ名又は概要： 日本沿岸の海面水位の長期変化傾向</p> <p>取得間隔： 1991-2020 年の平均を 0 とした海面水位の平年差</p> <p>取得期間： 1906-2023</p> <p>フォーマット： CSV</p> <p>データ URL： <a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/a_1/sl_trend/sl_trend.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/a_1/sl_trend/sl_trend.html</a></p> <p>解析事例： 年を横軸、海面水位平年差を縦軸においたグラフに、5 年移動平均を重ね合わせ。</p> <p>解析事例 URL： 同上</p>

<p>分野：海氷面積</p> <p>データ名又は概要：海氷域面積の長期変化傾向（北極域及び南極域、並びにオホーツク海）</p> <p>取得間隔：年平均</p> <p>取得期間</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 北極域及び南極域：1979-2023</li> <li>② オホーツク海：1971-2023</li> </ul> <p>フォーマット：テキスト</p> <p>データ URL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 北極域及び南極域： <a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/a_1/series_global/series_global.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/a_1/series_global/series_global.html</a></li> <li>② オホーツク海： <a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/a_1/series_okhotsk/series_okhotsk.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/a_1/series_okhotsk/series_okhotsk.html</a></li> </ul> <p>解析事例：年を横軸、海氷面積を縦軸においたグラフに、回帰直線を重ね合わせ。海氷面積の値には年平均の他に、年最大値及び年最小値が用いられ、それぞれの値に回帰直線が求められている。</p> <p>解析事例 URL：同上</p>
<p>分野：海氷分布</p> <p>データ名又は概要：北極域及び南極域の海氷分布</p> <p>取得間隔：毎月 5 日、10 日、15 日、20 日、25 日、及び月末</p> <p>取得期間：1978-2023</p> <p>フォーマット：シミュレーションサイト</p> <p>データ URL：<a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/seaice/global/global_extent.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/seaice/global/global_extent.html</a></p>
<p>分野：海氷分布及び出現率分布</p> <p>データ名又は概要：北極域及び南極域の海氷分布及び出現率分布</p> <p>取得間隔：1991-2020 の日毎の平均値</p> <p>取得期間：1991-2020</p> <p>フォーマット：シミュレーションサイト</p> <p>データ URL：<a href="https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/seaice/global/global_normal.html">https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/seaice/global/global_normal.html</a></p>

表 2-20 水産庁

<p>分野：水産全般（海面漁業、内水面漁業、流通加工に関する経営体数、生産量、漁業産出額、漁業経営収支、水産物流通等に関する情報）</p> <p>データ名又は概要：漁業センサス</p> <p>取得間隔：5 年</p> <p>取得期間：2003-現在</p> <p>フォーマット：エクセル</p>
---

データ URL : <https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/gyocen/index.html#y>

解析事例 : 漁業種類別経営体数を円グラフ、経営体推移の時系列データを棒グラフ、冷凍・冷蔵工場数を横軸、水産加工品生産量を縦軸においた散布図等、データごとに異なるグラフを作成。

解析事例 URL : <https://www.maff.go.jp/j/tokei/census/fc/index.html>

表 2-21 内閣府等が取りまとめたその他の省庁のデータ

分野 : 海洋全般

データ名又は概要 : 内閣府発行の海洋レポートでは、年度ごとに関連省庁が公開する海洋気象（潮汐、波浪等）、水産（漁船数、漁業・養殖業の産出額・生産量等）、海事（船舶事故隻数、日本船隻数等）等のデータが記載されている。

取得間隔 : データによって異なる取得間隔

取得期間 : データによって異なる取得期間

フォーマット : 基本的に PDF 上で図として示している場合が多いが、一部エクセルとしてダウンロード可能

データ URL : <https://www8.cao.go.jp/ocean/info/annual/annual.html>

分野 : 内航船輸送量

データ名又は概要 : 内航船舶輸送統計推移表

取得間隔 : 1 年

取得期間 : 2009-2022

フォーマット : エクセル

データ URL : [https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00600340&kikan=00600&tstat=000001018595&cycle=8&year=20221&month=0&result\\_back=1&result\\_page=1&tclass1val=0](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00600340&kikan=00600&tstat=000001018595&cycle=8&year=20221&month=0&result_back=1&result_page=1&tclass1val=0)

分野 : 入港する船舶の隻数、船舶の乗降人員数、海上出入貨物の輸出、輸入、移出、移入の重量

データ名又は概要

入港船舶表（外航商船、内航商船、自動車航送船、漁船、避難船、その他の区分での隻数及び総トン数）

船舶乗降人員表（乗込人員、上陸人員）

海上出入貨物表（トン数総数表、品種別都道府県別表（輸移出入）、品種別都道府県別表（輸移出入））

取得間隔 : 1 年

取得期間 : 2005-2022

フォーマット : エクセル

データ URL : [https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00600280&kikan=00600&tstat=000001018967&cycle=7&year=20220&month=0&result\\_back=1&result\\_page=1&tclass1val=0](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00600280&kikan=00600&tstat=000001018967&cycle=7&year=20220&month=0&result_back=1&result_page=1&tclass1val=0)

分野 : 年齢階層・経験年数階層別船員数

データ名又は概要：一般船舶に乗り組む船員の年齢階層・経験年数階層別船員数及び内航船・外航船に乗り組む船員数とそのうちの日本人船員数

取得間隔：1 か月

取得期間：2006-2023

フォーマット：エクセル

データ URL：[https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00600320&kikan=00600&tstat=000001021050&cycle=7&year=20230&month=0&tclass1=000001021051&result\\_back=1&result\\_page=1&tclass2val=0](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00600320&kikan=00600&tstat=000001021050&cycle=7&year=20230&month=0&tclass1=000001021051&result_back=1&result_page=1&tclass2val=0)

分野：財政力

データ名又は概要：地方公共団体の主要財政指標

取得間隔：1 年

取得期間：2003-2022

フォーマット：エクセル

データ URL：[https://www.soumu.go.jp/iken/shihyo\\_ichiran.html](https://www.soumu.go.jp/iken/shihyo_ichiran.html)

分野：人口

データ名又は概要：国勢調査で得られた市町村ごとの人口

取得間隔：5 年

取得期間：2000-2020

フォーマット：エクセル

データ URL：<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200521&tstat=000001049104&cycle=0&tclass1=000001049105&tclass2val=0>

分野：各種の市区町村データ

データ名又は概要：

- A 人口・世帯（総人口、出生数、死亡数等）
- B 自然環境（主要湖沼、林野面積、森林面積等）
- C 経済基盤（農林水産業を含む各セクターの事業所数、従業者数、売上金額等）
- D 行政基盤（財政力指数、基礎財政収入額、一般財源等）
- E 教育（小・中学校数、教員数、生徒数等）
- F 労働（労働力人口、就業者数、非労働力人口等）
- G 文化・スポーツ（公民館数、図書館数）
- H 居住（総住宅数、総世帯数、小売店数等）
- I 健康・医療（病院数、歯科診療所数、介護老人保健施設数等）
- J 福祉・社会保障数（老人福祉施設数、児童福祉施設等数、国民健康保険非保険数等）
- K 安全（交通事故発生件数、刑法犯認知件数）

<p>取得間隔：1年または5年</p> <p>取得期間：項目によって異なる</p> <p>フォーマット：CSV</p> <p>データ URL：<a href="https://www.e-stat.go.jp/regional-statistics/ssdsview/municipality">https://www.e-stat.go.jp/regional-statistics/ssdsview/municipality</a></p>
<p>分野：洋上風力</p> <p>データ名又は概要：日本沿岸及び沖合の風速（月平均及び1995～2014年までの年平均データを異なる高度毎に図示化可能）</p> <p>取得間隔：記載なし</p> <p>取得期間：1995-2014</p> <p>フォーマット：シミュレーションサイト</p> <p>データ URL：<a href="https://appwdc1.infoc.nedo.go.jp/Nedo_Webgis/index.html">https://appwdc1.infoc.nedo.go.jp/Nedo_Webgis/index.html</a></p>

表 2-22 海洋研究開発機構

<p>分野：栄養塩</p> <p>データ名又は概要：硝酸塩、亜硝酸塩、リン酸塩、及びケイ酸塩濃度の164レコードで構成されているCRM（certified reference material：栄養塩認証標準物質）/RM（栄養塩参照物質）のデータ（データの採取地点に関する情報なし）</p> <p>取得間隔：1年のうちに数回、不定期に</p> <p>取得期間</p> <p>① データ1：2003年1月-2021年8月</p> <p>② データ2：2011年以降の栄養塩認証標準物質及び1995-2010年までの栄養塩参照物質の栄養塩濃度</p> <p>フォーマット</p> <p>① データ1：エクセル</p> <p>② データ2：CSV</p> <p>データ URL</p> <p>① データ1： <a href="https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=JAMSTEC_MWJ_RMNS&amp;lang=ja&amp;lang=ja">https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=JAMSTEC_MWJ_RMNS&amp;lang=ja&amp;lang=ja</a></p> <p>② データ2： <a href="https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=JAMSTEC_KANSO_CRM&amp;lang=ja&amp;lang=ja">https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=JAMSTEC_KANSO_CRM&amp;lang=ja&amp;lang=ja</a></p>
<p>分野：生物地理情報（BISMaL）</p> <p>データ名又は概要：海洋の生物多様性情報、特に生物地理情報を扱うデータシステム（41,330の分類群が登録されており、そのうち、15,596の分類群に出現記録あり。各種の分類群情報及び出現レコードが入手可能。）</p> <p>取得間隔：分類群によって異なる取得間隔</p>

<p>取得期間：分類群によって異なる取得期間</p> <p>フォーマット：CSV</p> <p>データ URL：</p> <p><a href="https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=JAMSTEC_Biological_Information_System_for_Marine_Life&amp;lang=ja&amp;lang=ja">https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=JAMSTEC_Biological_Information_System_for_Marine_Life&amp;lang=ja&amp;lang=ja</a> ;</p> <p><a href="https://www.godac.jamstec.go.jp/bismal/j/">https://www.godac.jamstec.go.jp/bismal/j/</a></p>
<p>分野：海洋気象及び海洋環境</p> <p>データ名又は概要：海洋気象（風向、風速、気温、湿度、気圧、降水率、水温、塩分等）、深度毎の水温、深度毎の塩分、海流</p> <p>取得間隔：時間毎又は日毎</p> <p>取得期間</p> <p>① データ 1：2008-2024</p> <p>② データ 2：1998-2014</p> <p>フォーマット：CSV</p> <p>データ URL</p> <p>① データ 1：</p> <p><a href="https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=IOMICS_Web&amp;lang=ja&amp;lang=ja">https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=IOMICS_Web&amp;lang=ja&amp;lang=ja</a> ; <a href="https://www.jamstec.go.jp/iomics/">https://www.jamstec.go.jp/iomics/</a></p> <p>② データ 2：</p> <p><a href="https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=TRITON_Web&amp;lang=ja&amp;lang=ja">https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=TRITON_Web&amp;lang=ja&amp;lang=ja</a> ; <a href="https://www.jamstec.go.jp/jamstec/TRITON/real_time/">https://www.jamstec.go.jp/jamstec/TRITON/real_time/</a></p>
<p>分野：海洋環境</p> <p>データ名又は概要：西部北太平洋亜寒帯域に位置する時系列観測点（K2 点：47°N, 160°E, KNOT 点：44°N, 155°E）において、継続的な海洋観測を実施（データ内容は炭酸系（溶存無機炭素（DIC）、アルカリ度）と、関連する採水分析データ（塩分、溶存酸素、栄養塩（ケイ酸塩、硝酸塩、亜硝酸塩、アンモニウム、リン酸塩）、溶存有機炭素））</p> <p>取得間隔：1 年のうちに数回、不定期に</p> <p>取得期間：1997-2020</p> <p>フォーマット：エクセル</p> <p>データ URL：</p> <p><a href="https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=JAMSTEC_KNOT_K2&amp;lang=ja&amp;lang=ja">https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=JAMSTEC_KNOT_K2&amp;lang=ja&amp;lang=ja</a></p>
<p>分野：海洋環境</p> <p>データ名又は概要：北太平洋における <math>^{234}\text{Th}</math>、POC・PON、及びクロロフィル a の鉛直分布に関するデータ</p> <p>取得間隔：1997-2008</p>

<p>取得期間：1年のうちに数回、不定期に</p> <p>フォーマット：エクセル</p> <p>データ URL：  <a href="https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=234Th_data&amp;lang=ja&amp;lang=ja">https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=234Th_data&amp;lang=ja&amp;lang=ja</a></p>
<p>分野：海底ごみ</p> <p>データ名又は概要：潜水調査船や無人探査機等による潜航調査で撮影された映像や画像に映っている、深海に沈む“ゴミ（デブリ）”の情報</p> <p>取得間隔：不定期</p> <p>取得期間：1982-2024</p> <p>フォーマット：映像・画像</p> <p>データ URL：  <a href="https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=DSDEBRIS&amp;lang=ja&amp;lang=ja">https://www.godac.jamstec.go.jp/data_catalog/view/metadata?key=DSDEBRIS&amp;lang=ja&amp;lang=ja</a> ; <a href="https://www.godac.jamstec.go.jp/dsdebris/j/index.html">https://www.godac.jamstec.go.jp/dsdebris/j/index.html</a></p>

表 2-23 国立極地研究所

<p>分野：海氷</p> <p>データ名又は概要：北極における海氷の位置、密度、厚さ、年齢、海表面温度等</p> <p>取得間隔：毎日</p> <p>取得期間：2012-2024</p> <p>フォーマット：シミュレーションサイト</p> <p>データ URL：<a href="https://ads.nipr.ac.jp/vishop/#/monitor">https://ads.nipr.ac.jp/vishop/#/monitor</a></p>
<p>分野：海氷</p> <p>データ名又は概要：北極、南極、及び全球の海氷面積</p> <p>取得間隔</p> <p>ゝ 1978-1987：1日おき</p> <p>ゝ 1988-2024：毎日</p> <p>フォーマット：CSV</p> <p>データ URL：<a href="https://ads.nipr.ac.jp/vishop/#/extent/time=2024-12-12%2000:00:00">https://ads.nipr.ac.jp/vishop/#/extent/time=2024-12-12%2000:00:00</a></p> <p>解析事例：横軸に時間、縦軸に海氷面積を置いた散布図上で、回帰分析による海氷面積の経年変化を分析。時間は、日、月、年それぞれに置き換えることが可能。さらに、1980年代、1990年代、2000年代、2010年代、最新年（2024年12月末時点で2024年）、海氷面積が最も多く減少した年、2番目に多く減少した年、3番目に多く減少した年それぞれの月ごとの平均を示したグラフを図示することも可能。</p> <p>解析事例 URL：同上</p>
<p>分野：海氷</p>

<p>データ名又は概要：南極における海水の位置及び海表面温度</p> <p>取得間隔：毎日</p> <p>取得期間：2014-2024</p> <p>フォーマット：シミュレーションサイト</p> <p>データ URL：<a href="https://ads.nipr.ac.jp/shirase_monitor/">https://ads.nipr.ac.jp/shirase_monitor/</a></p>
--

表 2-24 水産研究・教育機構

<p>分野：漁獲量</p> <p>データ名又は概要：マイワシ、マアジ、マサバ、ゴマサバ、スケトウダラ、ズワイガニ、マアナゴ、ウルメイワシ、ニシン、カタクチイワシ、ニギス、イトヒキダラ、マダラ、キアノコウ、キンメダイ、キチジ、ホッケ、アカアマダイ、ブリ、マルアジ、ムロアジ、マチ類（アオダイ、ハマダイ、ヒメダイ、オオヒメ）、マダイ、キダイ、ハタハタ、イカナゴ、タチウオ、サワラ、ヒラメ、サメガレイ、ムシガレイ、ソウハチ、アカガレイ、ヤナギムシガレイ、マガレイ、ウマヅラハギ、トラフグ、東シナ海底魚類（エソ類、ハモ、マナガツオ類、カレイ類）、ホッコクアカエビ、シャコ、ベニズワイガニ、ケンサキイカ、及びヤリイカの系群ごとの漁獲量（年齢別含め）、資源量、親魚量、加入量、漁獲割合、再生産成功率等（漁獲量以外は推定値）</p> <p>取得間隔：1年</p> <p>取得期間：魚種ごとに異なるが、おおよそ1970年代から2021年まで</p> <p>フォーマット：エクセル</p> <p>データ URL：<a href="https://abchan.fra.go.jp/hyouka/datatable/">https://abchan.fra.go.jp/hyouka/datatable/</a></p> <p>解析事例：漁獲量等のデータを用いた資源量の推定結果を表示。漁獲量の推定では、魚の年齢別の漁獲量によるデータを用いてコホート解析等が実施された。</p> <p>解析事例 URL：<a href="https://abchan.fra.go.jp/hyouka/">https://abchan.fra.go.jp/hyouka/</a></p>
<p>分野：河川別捕獲数、採卵数、放流数</p> <p>データ名又は概要：サケ、サクラマス、カラフトマス、及びベニザケの河川別捕獲数、採卵数、放流数</p> <p>取得間隔：1年</p> <p>取得期間：1997-2020</p> <p>フォーマット：エクセル</p> <p>データ URL：<a href="https://www.fra.go.jp/shigen/salmon/river.html">https://www.fra.go.jp/shigen/salmon/river.html</a></p>

表 2-25 環日本海環境協力センター

<p>分野：漂着マイクロプラスチック</p> <p>データ名又は概要：マイクロプラスチック調査海辺のデータベース（暫定版）（海辺の漂着物におけるマイクロプラスチックの個数と組成比率（海洋ごみポータルサイト））</p> <p>取得間隔：1年</p> <p>取得期間：2021-2023</p> <p>フォーマット：エクセル</p>
--

データ URL : <a href="https://www.npec.or.jp/umigomiportal/about/mp/index.html">https://www.npec.or.jp/umigomiportal/about/mp/index.html</a>
解析事例 : 記載なし
分野 : 漂着ごみ
データ名又は概要 : 海辺の漂着物調査データベース ( 暫定版 ) ( 海辺の漂着物の重量・個数・割合 ( 海洋ごみポータルサイト ) )
取得間隔 : 1 年
取得期間 : 2006-2023
フォーマット : エクセル
解析事例 : 記載なし
データ URL : <a href="https://www.npec.or.jp/umigomiportal/about/bchdb/index.html">https://www.npec.or.jp/umigomiportal/about/bchdb/index.html</a>

### 動画の作成 ( シナリオ作成を含む )

#### a. 作成方法

内閣府及び文部科学省に相談のうえ、政府及び関係機関の海洋データを用いた解析方法事例調査で抽出した事例から用いる方法を決定し、動画教材 ( 40 分程度 ) を作成した。動画教材の作成にあたっては、文部科学省ウェブサイトの高等学校情報科に関する特設ページ「授業・研修用コンテンツ」に掲載できるものにするを念頭に、同事務局及び文部科学省と相談しながら、特定した解析方法の事例をベースに内容・構成を検討し、シナリオを作成した。

#### 【作成にあたっての留意点】

- Ⅰ 平易かつ教育に相応しい言葉遣いや構成となるようにする ( 文部科学省の助言を受ける ) 。
- Ⅰ 幅広い生徒に視聴してもらえるよう、複雑なデータや専門的な解析方法を用いるのではなく、イメージしやすいデータや解析方法となるようにする。
- Ⅰ 解析に用いる海洋データは、水産や海ゴミ等、特定の分野のみに偏らないように工夫し、幅広い分野から海洋に興味をもってもらえるようなものとする。

動画作成にあたっては、教育的な観点からの確認が必要であることから、「情報Ⅰ」やオンライン講座等の動画教材に関する知見を持つ教員や有識者から助言をうけた。また科学的な観点からの確認も必要であることから、気象や極域および海洋データに関する知見を持つ教員や有識者からの助言を受けた。動画作成にあたって協力いただいた教員と有識者を表 2-26 に示す。

表 2-26 助言を頂いた教員及び有識者

	教員 / 有識者	所属	選定理由
1	武善 紀之 氏	日出学園中学校・高等学校	NHK 高校講座「情報Ⅰ」講師であり、情報科目及び動画教材に係る知識・知見を持つため。また、高等学校で教諭を務めているため。

2	松本 直記 氏	慶應義塾高等学校	NHK 高校講座「地学基礎」講師であり、海洋データと関連の深い気象・地学に深い知見を持つため。また、高等学校で教諭を務めているため。
3	丹羽 淑博 氏	国立極地研究所	東京大学等で海洋教育の教員経験があるほか、海洋データに関する研究、国の会議の有識者等を務めた実績を有し、海洋全般に関する深い知識を持つため。
4	田崎 丈晴 氏	国立教育政策研究所教育課程研究センター（併）文部科学省初等中等教育局	NHK 高校講座「情報」講師であり、情報科目及び初等中等教育の深い知識を持つため。

なお助言を受ける場として、動画制作委員会を設置し、計 4 回の委員会を実施した。各回の委員会における実施内容を表 2-27 に示す。

表 2-27 動画制作委員会実施概要

回	議題	開催形式
第 1 回	<ol style="list-style-type: none"> <li>趣旨説明</li> <li>自己紹介</li> <li>既存のオープンデータについて</li> <li>シナリオ案の検討</li> <li>今後の作業方針</li> </ol>	対面 （実施場所：日本エヌ・ユー・エス株式会社 会議室）
第 2 回	<ol style="list-style-type: none"> <li>シナリオ案について</li> <li>テーマの選定</li> <li>選定されたシナリオの詳細案</li> <li>今後の作業方針</li> </ol>	オンライン
第 3 回	<ol style="list-style-type: none"> <li>分析内容について</li> <li>意見交換</li> <li>今後の作業方針</li> </ol>	オンライン
第 4 回	<ol style="list-style-type: none"> <li>海洋動画構成案について</li> <li>意見交換</li> <li>今後の作業方針</li> </ol>	オンライン

また、動画教材による学習効果を向上させるためには、分かりやすく、生徒が飽きることなくモチベーションを維持できるような企画構成や演出の工夫が必要となる。見せ方の観点からより効果的な動画を作成するため、動画の演出及び撮影、編集については、内閣府や外注先候補と協議をした後、文部科学省の情報教育に係る動画教材制作実績のある株式会社 NTT ExC パートナーに依頼した。

## b. テーマ案及び各テーマにおけるシナリオ構成案

「情報」の学習指導要領と 政府及び関係機関の海洋データを用いた解析方法事例調査の結果をもとに、海洋データを用いた解析方法の事例を 5 例抽出し、動画テーマとしてどれが適切かを委員会で検討した。それぞれのテーマ案について ～ に概要を示す（別添資料（動画）02 参照）。

### 離島

「離島」をテーマに、人口や漁業者数の減少とその影響を分析する。エクセルや Python を活用し、時系列データや単回帰分析を行い、財政力指数との関連や漁業者数の減少への対策を議論する。

### 海ごみ

「海ごみ」をテーマに、海ごみの漂着状況や起因別のデータを分析し、地域ごとの発生源や影響を検討する。特にプラスチックごみの増加に注目し、エクセルや Python を用いたデータ可視化を通じて、具体的な対策を議論する。

### 水産資源

「水産資源」をテーマに、日本の漁業生産量の減少傾向を分析し、その原因や改善策を考察する。冷水性・温水性魚種の漁獲量推移や漁業者数、需要側のデータを基に、エクセルを使用して単回帰分析を行い、今後の可能性を議論する。

### 海水（北極・南極）

「海水（北極・南極）」をテーマに、海水面積の減少を時系列データや画像から分析し、北極と南極での違いを比較検討する。Python やエクセルを活用してデータ可視化や単回帰分析を行い、温暖化の影響やその対策について議論する。

### 海洋気象

「海洋気象」をテーマに、緯度と気温の関係や海面・地表面温度のマップ化を通じて、気候や海流の変化を分析する。Python やエクセルを活用したデータ解析を行い、水温と塩分による密度分布の理解を深め、深層循環の発生メカニズムや気候変動の影響を議論する。

## c. 最終テーマ及びシナリオ構成案

委員会での検討の結果、取り扱うデータにアクセスしやすいこと、「情報」の教材としてデータ解析や他科目の学びにもつながり、かつ防災教育にもつながること、地球規模の環境を題材にしながら、生徒が自分事として社会課題を考えるきっかけを提供できること等が評価され、テーマ 「海水（北極・南極）」が選定された。

本動画は、文部科学省ウェブサイトの高等学校情報科に関する特設ページ「授業・研修用コンテンツ」に掲載されている既存の「オープンデータの活用」と「情報通信ネットワーク」をつなぐようなシナリオとし、文部科学省の動画教材に準じた形に編集することで、より効率的に「情報」について理解が深められるような構成とした。また画像、動画等を多用し、海洋のイメージが湧くような内容に仕上げた（図 2-1）。

（参考）文部科学省 高等学校情報科に関する特設ページ「授業・研修用コンテンツ」

[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/mext\\_01832.html](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_01832.html)

【情報】情報通信ネットワークとデータの活用（6）全編「オープンデータを活用しよう！2」地球規模のデータを活用した探求的な問題解決 <https://www.youtube.com/watch?v=ZRqkDURSwFg>

【情報 I】情報通信ネットワークとデータの活用（6）前半「オープンデータを活用しよう！2」地球規模のデータを活用した探求的な問題解決 <https://www.youtube.com/watch?v=Hv9fQEIGLvU>

【情報 I】情報通信ネットワークとデータの活用（6）後半「オープンデータを活用しよう！2」地球規模のデータを活用した探求的な問題解決 <https://www.youtube.com/watch?v=FfFsyAG4g64>

【情報 I】情報通信ネットワークとデータの活用（6）参考情報「オープンデータを活用しよう！2」地球規模のデータを活用した探求的な問題解決 <https://www.youtube.com/watch?v=75aw8mED8QY>



図 2-1 完成動画の一場面

### (3) 高等専門学校、大学等における海洋ロボティクスに係る人材育成の現況調査

#### 調査方法

高等専門学校、大学、大学院等が行っている海洋ロボティクスに係る人材育成の取組を調査すべく、内閣府総合海洋政策推進事務局が後援しているロボフェス、ロボコン、沖縄ロボコン出場校の教員・学生に対するアンケート調査と、複数の教員に対するヒアリング調査を実施した。

##### i. アンケート調査

ヒアリング対象となる関連校の特定と人材育成に関する現状把握を目的として、国内で開催されるロボフェス、ロボコン、沖縄ロボコンの参加校の教員、学生に対するアンケートを実施した。アンケートの実施概要は表 3-1 の通りである。オンラインでは google forms を使用し、QR コードを記載したチラシを配布・掲示した。掲示したチラシは巻末資料 1 を参照されたい。また、ロボコンでは、大会事務局の指定により、アンケート用紙を使用した（巻末資料 2、3）。

表 3-1 アンケート実施概要

大会名	大会開催期間	アンケート実施期間	アンケート形式
第 9 回水中ロボットフェスティバル	8 月 23 日～25 日	8 月 23 日～25 日	オンライン
水中ロボットコンベンション in JAMSTEC 2024	8 月 24 日～25 日	8 月 24 日～25 日	紙
第 10 回沖縄海洋ロボットコンペティション	11 月 15 日～17 日	11 月 5 日～24 日	オンライン

##### ii. ヒアリング調査

アンケート結果と、インターネットによる海洋ロボティクスに係る人材育成を行っている学校の情報等を踏まえ、内閣府との協議のうえ、対象校を 6 校確定した。ヒアリング調査はオンラインで実施し、予め提示した質問内容に加え、回答に応じて掘り下げて質問を行う半構造化インタビュー方式を用いた。

#### 調査対象・内容

##### i. アンケート調査

表 3-1 に示したロボフェス、ロボコン、沖縄ロボコンに出場した高等専門学校、大学・大学院、及び大学校の教員と学生を対象とした。

##### ii. ヒアリング調査

ヒアリング調査は、表 3-2 に示す学校の教員を対象に実施した。ヒアリングシートを巻末資料 4 に示す。

表 3-2 ヒアリング調査実施概要

学校名	実施日
小山工業高等専門学校	10月10日
九州職業能力開発大学校	10月10日
東京海洋大学	10月18日
東京大学	11月7日
神戸市立工業高等専門学校	12月11日
九州工業大学	12月12日

## 調査結果

### a. アンケート調査

今回の調査は、国内の高等教育機関を対象とするため、得られた回答のうち、高等専門学校、大学・大学院等の回答について集計した。収集した回答数を表 3-3 に示す。調査結果の詳細は巻末資料 5、6 を参照されたい。以下にアンケート結果を一部抜粋して示す。

表 3-3 アンケート回答数

対象	対象回答数
教員	16
学生	86

#### i. 教員へのアンケート調査結果

学校等での活動で感じる課題や問題についての質問に対しては、「活動費（製作費等）が足りない」が最も多く、次いで「部品を入手しにくい」、「製作・テスト環境が確保できない」、「自身の勉強のための時間が足りない」、といった課題が多く挙げられた。学校種ごとに見ても「活動費（製作費等）が足りない」という課題が共通して挙げられた。学校種ごとに多く挙げられた課題は下記の通り。

- ① 高等専門学校：「活動費（製作費等）が足りない」
- ② 職業能力開発大学校・短期大学校：同位で「活動費（製作費等）が足りない」、「最新知識を得にくい」
- ③ 大学・大学院：同位で「部品を入手しにくい」、「活動費（製作費等）が足りない」

過去5年間で海洋ロボティクス教育を受けた学生の主な進路については、学校種別に見ると多様であった。例えば、工業系の大学や高等専門学校からの機械・ロボット関連企業への就職は多い傾向が見られた。また、商船系の高等専門学校では海洋関連企業に就職する割合が80%との回答があった。しかし、全体的に、多くの学校では海洋分野への就職には結びついていない実態が見られた。

また、海洋ロボティクス分野の活動を進めるにあたっての公的機関への要望としては、「海でのテストが気軽に出来るとありがたい（漁業権とのかねあい）」、「漁業協同組合（以下、漁協）や海上保安庁への届出なしに簡単な登録だけで使用可能な海域」等、テスト環境の確保に関する意見が最も多かった。その他、関連市場の拡大や海洋ロボティクス関係の就職先の開拓等、情報共有の場や交流できる仕組み作りを求める意見も見られた。

I 学校等での活動において、課題や問題と感ずることは何ですか。（複数回答可）

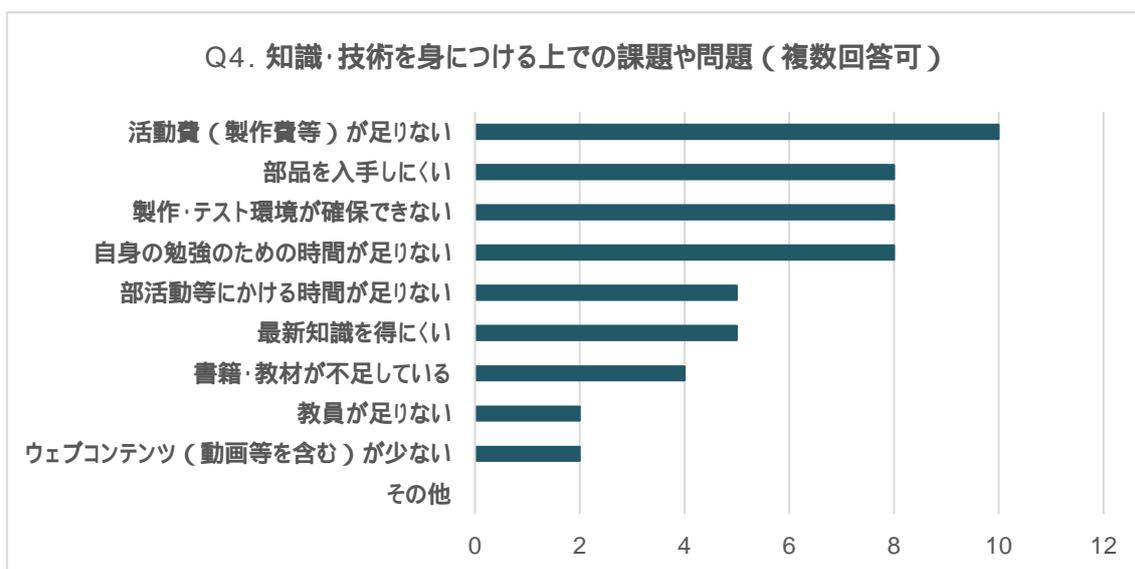


図 3-1 教員アンケート結果（抜粋）

I 過去5年間で海洋ロボティクス教育を受けた（今回のような大会に出場した）学生の主な進路とその割合（概数可）について教えてください。

詳細については巻末資料 6 を参照頂きたいが、学校種別に見た進学、就職の割合は以下の通りであった。

- z 高等専門学校：大学や大学院への進学 0%～20%、機械・ロボット関連企業に就職 20%、海洋関連企業に就職 80%
- z 職業能力開発大学校・短期大学校：大学や大学院への進学 10%～50%、機械・ロボット関連企業に就職 0～90%、海洋関連企業に就職 0～46%
- z 大学・大学院：大学や大学院への進学 10%～90%、機械・ロボット関連企業に就職 0～80%、海洋関連企業に就職 0～10%

- I 海洋ロボティクス分野の活動を進めるにあたり、国を含めた公的機関への要望や期待があれば教えてください（情報共有の場、法制度の整備、関連市場の拡大等）。

表 3-4 教員アンケート結果（抜粋）

z	海でのテストが気軽に出来るとありがたい。漁業権とのかねあい（漁協）
z	情報共有の場
z	ロボットやボートが簡単に上げ下げできる設備が近くに欲しい
z	テストフィールド
z	講習会（勉強会）や参加するための時間（現状で教員数が定員のマイナスで運営している学校の状況）及び予算の確保（年間研究費の減少（支給額 5 万円を下回った）や参加費や活動費の教員の私費による支出）
z	漁協や海上保安庁への届けなしに簡単な登録だけで使用可能な海域
z	競技会へのサポート（パーツ購入費の支援、テスト会場使用の支援）など
z	海洋ロボ関係の就職先の開拓、小学～大学に渡る海中ロボット教材の開発、各大学の教員と学生が相互に交流できる仕組みづくり
z	関連市場の拡大
z	ロボット部品が高額の為、国からの補助。

## ii. 学生へのアンケート調査結果

海洋ロボティクスに関心を持った理由として、上位から、「機械製作・工作が好きだから」、「ロボット操作が好きだから」、「魚など水中生物が好きだから」が多かった。

学校種ごとに見ても、「機械製作・工作が好きだから」と「ロボット操作が好きだから」が共通して多く挙げられた一方、高等専門学校で 2 番目に多かった「先生の影響」は他の学校種では比較的下位に挙げられた。学校種ごとに多く挙げられた理由は下記の通り。

- z 高等専門学校：「機械製作・工作が好きだから」、「先生の影響」、「ロボット操作が好きだから」
- z 職業能力開発大学校・短期大学校：全て同位で「機械製作・工作が好きだから」、「ロボット操作が好きだから」、「魚など水中生物が好きだから」
- z 大学・大学院：「機械製作・工作が好きだから」、「ロボット操作が好きだから」、「魚など水中生物が好きだから」

知識・技術を身につける上での課題については、上位から、「製作費用が高額」、「製作・テスト環境が確保できない」、「部品を入手しにくい」が多かった。学校種ごとに見ると共通して「製作・テスト環境が確保できない」が多く挙げられた。学校種ごとに多い課題は下記の通り。

- z 高等専門学校：「製作・テスト環境が確保できない」に次いで、「学べる機会が少ない」と「部品を入手しにくい」が同位
  - z 職業能力開発専門学校・短期大学校：「製作費用が高額」に次いで、「製作・テスト環境が確保できない」と「専門知識のある先生が少ない」が同位
  - z 大学・大学院：「製作費用が高額」、「製作・テスト環境が確保できない」、「部品を入手しにくい」
- また、海洋ロボティクスについて今後も学び関わっていきたいかどうかについては、「はい」が70%、「わからない」が22%、「いいえ」が8%であった。「はい」、「わからない」、「いいえ」それぞれ、多様な意見があったが、「わからない」の理由として、就職先で海洋ロボティクスに関わる仕事ができるかどうか不明であることを理由とした回答が多く見られた。

l 海洋ロボティクスに関心を持った理由を教えてください。（複数回答可）

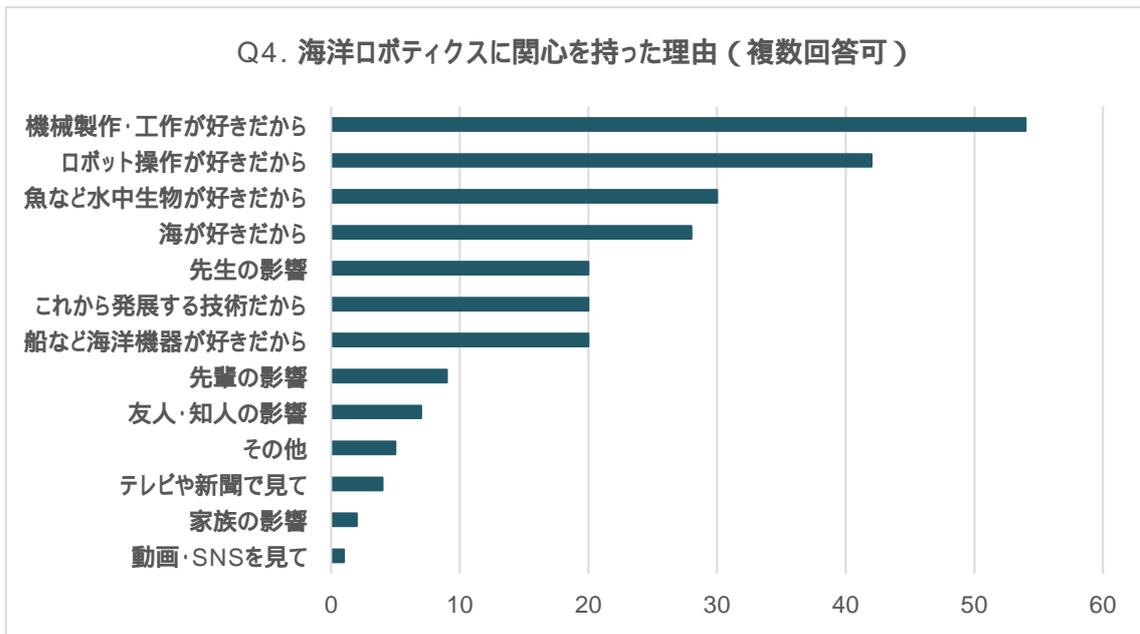


図 3-2 学生アンケート結果 1（抜粋）

I 知識・技術を身につける上で、課題や問題と感ずることは何ですか。（複数回答可）

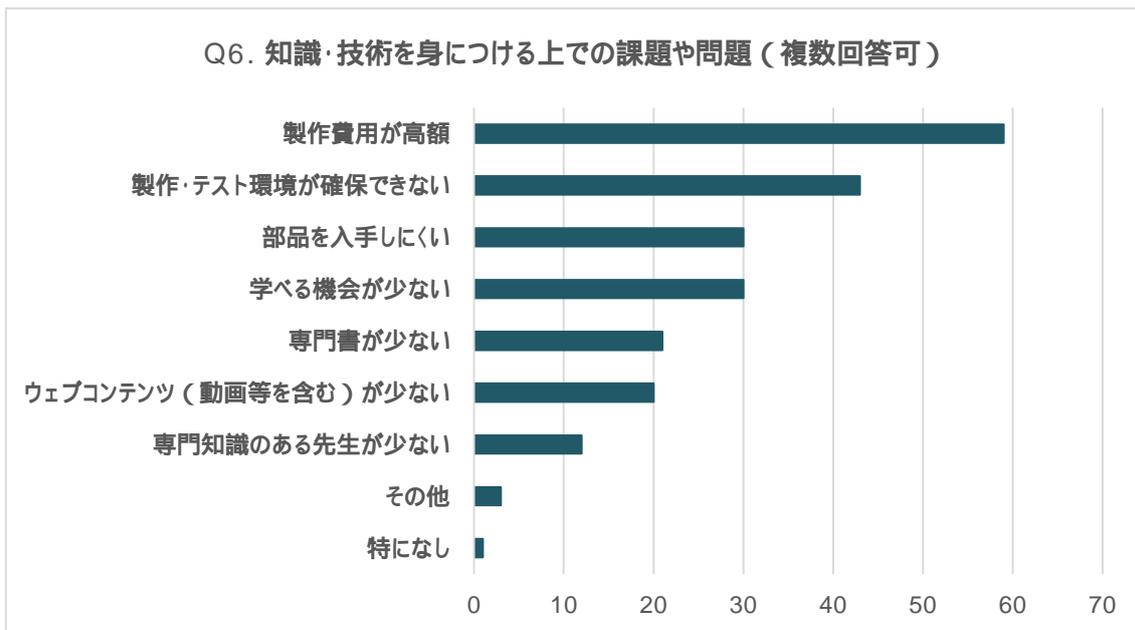


図 3-3 学生アンケート結果 2（抜粋）

I 海洋ロボティクスについて今後も学び関わっていききたいと思いませんか。

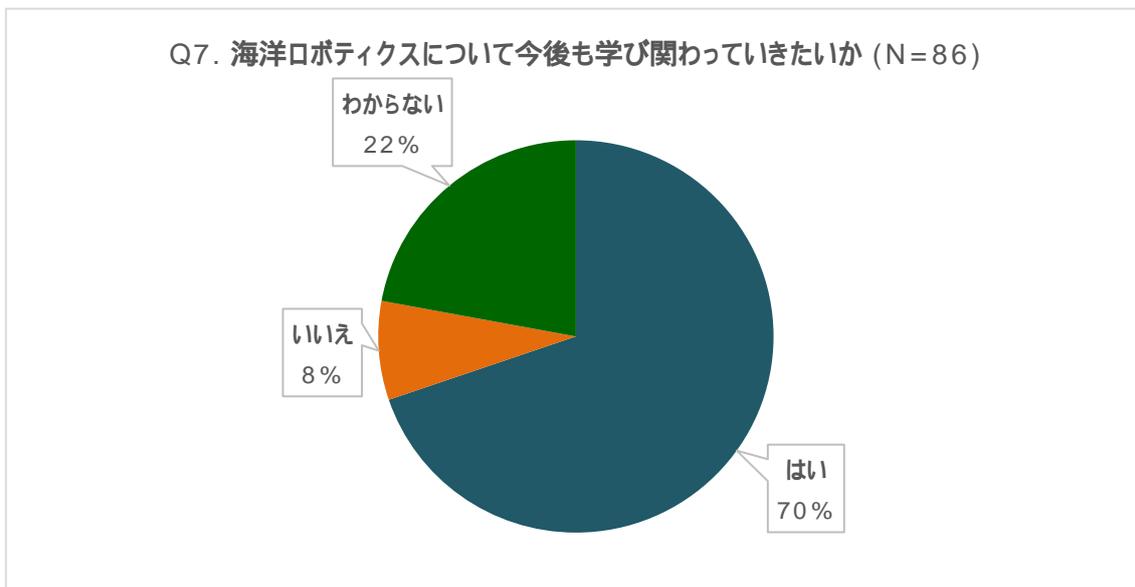


図 3-4 学生アンケート結果 3（抜粋）

I 上記で回答した理由を記載ください。

表 3-5 学生アンケート結果 1 (抜粋)

「はい」と回答した理由 (一部抜粋)
<p><b>学びと挑戦</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 水中環境は難しくも、それゆえに挑戦しがいがあるため。</li><li>・ 自分で水中ロボットを製作できるようになりたい。</li><li>・ 船舶関係のロボティクスに関わりたい。</li><li>・ 知識をつけて社会に役立てたい。</li><li>・ AUV に関する技術の研究を行っていききたい。</li><li>・ 自動制御システムを実装したい。</li><li>・ 人間が簡単には踏み入ることができない海域の調査を行えるロボット技術の確立、進歩。</li><li>・ ロボット制御において挑戦する意義がとてもあるからと考えられるため。</li><li>・ 魚のバイオメティクスに関わるロボットをつくりたい。</li><li>・ 海洋資源探索の発展に携わっていききたい。</li><li>・ 海洋ロボティクスで運用する技術と自分の専門分野・仕事に運用する可能性を探したい</li><li>・ 研究機関だけでなく、ドローンやラジコンカーのように一般消費者向けにも普及できるような安価なロボット開発をしていきたい。</li><li>・ フィールドロボティクス分野における研究の一環として機体設計や制御技術を学びたいと思う。</li></ul> <p><b>キャリア・進路</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 海洋ロボットを扱う会社に就職予定のため。</li><li>・ AUV 運用をしている企業に内定が決まっているため、ロボコンで身に着けた知識、経験を活かしていききたい。</li><li>・ 研究内容として海中ロボットを扱っているため、海洋問題の解決に携わっていききたい</li><li>・ 自身の専門性を見つけ、深めたい。</li><li>・ 事業として持っている会社に行くため。</li><li>・ 水中ロボットで必要になるパーツやサーボモータなどを設計するような企業に就職して関わりたい。</li></ul> <p><b>個人的な関心</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 元々は、無人航空機を作る事が好きだったが、法律が厳しくなり固定翼機が作りにくくなったから。就職先は、まったく関係ない分野だが趣味として個人的に関わっていききたいと思っている。</li><li>・ 海が好きだから。大会を通じて知見を広めていききたい。</li><li>・ 開発をしていて楽しいから</li></ul>

表 3-6 学生アンケート結果 2 (抜粋)

「わからない」と回答した理由
<p><b>海洋以外に関心・関与</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ ロボット工学の専門性を高めていききたい。</li><li>・ 応用過程でロボットについて学びたいと思っているのですが、海洋についてはどうか分からないからです。</li></ul> <p><b>自身の気持ちが決まっていない</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 他にやりたいことが出てくるかもしれないから。</li><li>・ 検討中。</li></ul> <p><b>進路・キャリアによる</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 就職予定の会社で海洋関係に関わることがあるかが分からないため。</li><li>・ 就職先の会社次第。</li><li>・ 社会人になってから関われるか定かではないから。</li><li>・ 今後就職して海洋ロボティクスに関わる機会があるか分からないから。</li><li>・ 今後、別分野の IT 系に進むため海洋に対して関わるかわからない。</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 就職先では違う分野を取り扱うから。</li> </ul> <p><b>その他</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ これから関わってくるのかわからないから。</li> <li>・ 個人で製作するには敷居が高く、分からない部分も多いため。</li> <li>・ 機会がない。学校で学ぶ以上の知識を要求される。</li> </ul>
---

表 3-7 学生アンケート結果 3 (抜粋)

「いいえ」と回答した理由
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今後は別の職種に就職するから。</li> <li>・ 自身が何も考えてないから。</li> <li>・ 卒業後に海洋ロボティクスに関わることは職業的になさそうだから。</li> <li>・ 自分が将来作りたいロボットとは違う分野であるため。</li> <li>・ 思っていたのと違ったため。また、自分には合っていないと感じた。</li> </ul>

## b. ヒアリング調査

表 3-2 に示す高等専門学校、大学・大学院、職業能力開発大学の教員に対して実施したヒアリング調査の概要を以下に示す。

カリキュラム、キャリアパス、実験水槽施設・装置などは学校種別に異なった一方、人材育成における課題で共通で挙げられたものもあった。例えば水中ロボットの実海域でのテストに関しては、実施のための手続きや費用の負担軽減、またロボフェス、ロボコン、沖縄ロボコン等大会開催に関しては、高専ロボコン<sup>1</sup>のような知名度向上のための広報的支援や資金確保のための支援を求める意見が挙げられた。また何名かの教員は、仕事以外の時間に小学生～高校生を対象とした水中ロボット教室の開催、キットの開発等を行っており、継続的な人材育成の重要性やそれら活動への人的・資金的支援を求める意見もあった。

---

<sup>1</sup> 高専ロボコン：正式名称は「アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト」。全国の高専学生が、毎年異なる競技課題に対し、アイデアを駆使してロボットを製作し、競技を通じてその成果を競う大会。1988年開始、2024年で37回目となる。主催が全国高等学校連合会及びNHKとなっており、NHK番組として、撮影をNHKが、大会運営をNHKエンタープライズが担う。

i. 小山工業高等専門学校

小山工業高等専門学校は1965年に開校した栃木県小山市にある高等専門学校。コースは機械工学科、電気電子創造工学科、物質工学科、建築学科の4学科で、それぞれ40名、80名、40名、40名の募集人員である（学生数は約1,000名）。5年間の課程後、より高度な専門知識及び技術を学ぶための2年間の専攻科がある。2016年からロボコン（水中ロボットコンベンション in JAMSTEC）に出場しており、2024年には水中ロボット開発チーム2024が開発した魚ロボットで参加し、フリー部門で優勝、沖電気株式会社特別賞を受賞した。

表 3-8 ヒアリング結果 1（小山工業高等専門学校）

調査日	2024年10月10日	学校分類	小山工業高等専門学校
人材育成内容	<p>授業内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ 海洋関連の学科は設置されていない。しかし、1～3年生は機械や電気の基礎的内容を、4～5年生はより専門的内容（ロボット関係、電子制御など）を授業で学ぶ。また、卒業論文レベルで特定の研究室に所属する5年生に対して水中ロボットに関する研究指導が行われている。</li> </ul> <p>授業外の内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ 学生が水中ロボットコンベンション in JAMSTEC 2024に出場した。また、近い将来、学生が日本機械学会で発表できるとよい。</li> <li>⌘ 海洋関連の産学連携はないが、地元企業からの要望で、製品の生産を自動化する機械の共同研究・技術支援をしており、2～3名の学生が参加している。</li> </ul> <p>海洋ロボティクス教育の実験施設・装置：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ 実験用の水槽はなく、プールや学内の池（水深70cm）で水中ロボットのテストを行う。また研究室に3Dプリンターやレーザー加工機が備わっている。</li> </ul> <p>海洋ロボティクスの専門知識を有する教員数：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ 現在、専門の教員は在籍していないが、ロボットに関連する知識を用いて水中ロボットの研究指導を行う教員がいる。</li> </ul>		
学生の卒業後のキャリアパス	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ 半分が進学、半分が就職する。就職したOBからの就職に関する声かけ（海洋に関してはないが、製造企業から高専ロボコンに出場した学生に対して）や、大学からの進学に関する声かけがある。</li> </ul>		
人材育成における課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ 深い水槽がないなど、施設面で課題がある。そのような施設がある他校との交流があるとよい。</li> <li>⌘ 他校と情報共有・交換できる場がない。そのような場を兼ねて、例えば深い水槽などの施設でのテストもできるとよい。</li> <li>⌘ 海洋ロボティクス分野の人材ニーズは、特にないが、メーカーからは、高専ロボコン出場経験者を採用したいという声を聞く。</li> <li>⌘ 学生のものづくりへの関心が薄れてきている。</li> </ul>		
政府や企業への要望	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ 学生と接する時間が増やし、しっかりコミュニケーションできる環境づくりが必要である。</li> </ul>		

ii. 九州職業能力開発大学校

九州職業能力開発大学校は、1987年に設立された、福岡県北九州市にある公共職業訓練施設。2年間の専門課程では生産技術科、電気エネルギー制御科、電子情報技術科、建築科の4学科ある。それぞれ25名、20名、25名、25名の募集人員である（学生数は約400名）。さらに専門課程修了生を対象とした2年間の応用過程では、生産機械システム技術科、生産電気システム技術科、生産電子情報システム技術科、建築施工システム技術科がある。2016年から「Techno-Ocean 2016」水中ロボット競技会等さまざまな水中ロボコンに出場しており、2024年には沖縄ロボコンにてチームKPC-AUVが開発したZephyraidで参加し、AUV部門ノーマルタスク部門で優勝した。

表 3-9 ヒアリング結果 2（九州職業能力開発大学校）

調査日	2024年10月10日	学校分類	九州職業能力開発大学校
人材育成内容	<p>授業内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>z 海洋ロボティクスに関するカリキュラムはないが、機械や電子情報などの工学的技術と知識を学ぶ授業を実施している。</li> </ul> <p>授業外の内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>z 4年次に機械科・電気科・電子情報科のそれぞれの学生が集まり、海中ロボットを製作し、水中ロボコン・海洋ロボコンに出場する。</li> <li>z 小学生以上を対象に、水中ロボット（ラジコンボート）工作教室や洋上風力発電小型模型工作教室を開催している。</li> </ul> <p>海洋ロボティクス教育の実験施設・装置：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>z 海洋ロボティクス教育のために設置された実験施設・装置はない。</li> </ul> <p>海洋ロボティクスの専門知識を有する教員数：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>z 現在、専門の教員は在籍していないが、ロボットに関連する知識を用いて水中ロボットの研究指導を行う教員がいる。</li> </ul>		
学生の卒業後のキャリアパス	<ul style="list-style-type: none"> <li>z 水中ロボットありきでの学生の就職はなく、様々な仕事の先に水中ロボットがある。また、卒業生のロボットの運用・整備分野での活躍が考えられるが、海洋ロボティクス関連の仕事への門は狭いと感じている。</li> </ul>		
人材育成における課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>z 水中ロボコンについては、大会まで学生がライバルを意識する機会がない。大会当日より前の段階で、参加チーム間で交流できるとよい。また、水中ロボコン開催のための資金集めおよびそれに要する時間が必要なため、早期からの大会の準備が難しい。</li> <li>z 小学生向けの水中ロボット教室では、資金集め、無線通信の電波競合の解消、教材の準備に時間を要すること（教材の部品を自作する必要があること）が課題である。</li> </ul>		
政府や企業への要望	<ul style="list-style-type: none"> <li>z 水中ロボコンの認知度の向上や継続的な資金集め、もしくはその支援があれば、持続的な大会の開催が可能になる。</li> </ul>		

職業能力開発大学校は、厚生労働省が管轄する、専門的な技術・技能を備えた実践技能者を育成するための教育訓練施設である。

iii. 東京海洋大学

東京海洋大学（海洋工学部）は、1875年設立の三菱商船学校を起源とし、2003年に設置された東京都港区に本部を置く大学。海洋生命科学部には海洋生物資源学科、食品生産科学科、海洋政策文化学科があり、それぞれ42名、30名、21名の募集人員である。海洋工学部には海事システム工学科、海洋電子機械工学科、流通情報工学科があり、それぞれ36名、34名、20名の募集人員である。大学院として海洋科学技術研究科がある。学部生は約1,900名、大学院生は約730名である。2014年からロボコンに出場しており、2024年はロボコンのビデオ部門に、東京海洋大学ロボット研究会チーム1が開発した「水星」で参加した等の実績がある。

表 3-10 ヒアリング結果 3（東京海洋大学）

調査日	2024年10月18日	学校分類	東京海洋大学
人材育成内容	<p>授業内容：                      〓 海洋ロボティクスに関連する学科は、学部では海洋電子機械工学科、大学院では海洋システム工学専攻海洋サイバネティクスがある。学部では知能ロボティクス、ロボット工学・という講義があるが、陸上、水中を含めた内容である。大学院ではロボット制御特論、ロボットシステム設計論という講義がある。</p> <p>授業外の内容：                      〓 特定の研究室およびサークルが、水中ロボットコンベンション in JAMSTECに出場している。</p> <p>海洋ロボティクス教育の実験施設・装置：                      〓 実験装置や水槽（海流水槽）などはある程度揃っているが、各研究室所有のため、学内での共有が容易ではない。</p> <p>海洋ロボティクスの専門知識を有する教員数：                      〓 6名の教員が在籍している。</p>		
学生の卒業後のキャリアパス	<p>〓 マリンコントラクター、陸上のメーカー系（自動車、電機会社、ケミカル等）、造船やその他船舶関連企業に就職する。</p>		
人材育成における課題	<p>〓 サークルレベルの活動では、高価な機材や部品が入手できずに苦労しているようだ。</p> <p>〓 上述の通り、実験装置や水槽（海流水槽）等の施設・装置は各研究室所有のため、学内での共有が容易ではない。</p> <p>〓 企業や社会のニーズや課題の掘り起こしができるような人材を育てる教育が大学でできているかという点も課題である。</p> <p>〓 船舶全般の技術の進歩や、エネルギー転換などの社会の動きへの適応のためには、従来の教育カリキュラムではカバーしきれないと感じる（カリキュラムが技術の進歩についていけない）。</p>		
政府や企業への要望	<p>〓 政府に関して、ロボットを製作する人材だけでなく、ロボットや機械を操縦・現場作業をする側の人材育成を行うことも必要である。</p> <p>〓 企業に関して、産学連携プロジェクト等に企業も出資をし、技術開発だけでなく人材を確保するメリットも意識して参加してもらいたい。また国際ルール形成活動にも積極的に関わってもらいたい。</p>		

iv. 東京大学

東京大学は 1877 年に創立した東京都文京区に本部を置く総合大学。在籍する学生数は学部、修士課程、博士課程でそれぞれ 13,998 人、7,008 人、13,501 人である（2024 年 11 月時点）。海洋ロボティクスに関連するカリキュラムを提供する大学院新領域創成科学研究科は物質系、先端エネルギー工学、複雑理工学、先端生命科学、メディカル情報生命、自然環境学、海洋技術環境学、環境システム学、人間環境学、社会文化環境学、及び国際協力学の 11 専攻で構成されており、一般選抜の募集人員は修士課程でそれぞれ 38 名、24 名、25 名、54 名、53 名、46 名、18 名、18 名、38 名、32 名、20 名、博士課程でそれぞれ 18 名、12 名、11 名、23 名、24 名、若干名、7 名、8 名、16 名、14 名、10 名である。2024 年はロボコン、沖縄ロボコンに出場した。

表 3-11 ヒアリング結果 4（東京大学）

調査日	2024 年 11 月 7 日	学校分類	東京大学
人材育成内容	<p>授業内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ 新領域創成科学研究科には海洋技術環境学専攻があり 50～60 名/学年が在籍している。AUV を研究する研究室もある。専攻科の中では、海洋ロボティクス関係または AUV 関係の講義が 2～3 つある。その中では実機を動かすような講義もある。</li> </ul> <p>授業外の内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ 水中ロボコンには研究室の教育の一環として参加している。</li> </ul> <p>海洋ロボティクス教育の実験施設・装置：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ 縦横高さ 8m の水槽、縦 2×横 2×高さ 1 m の水槽、耐圧水槽（水深数千 m 級の圧力をかけられる。おそらく東大と JAMSTEC のみが所有）がある。千葉の柏の葉キャンパスでは海流水槽がある。</li> <li>⌘ 実海域試験には、三崎臨海実験所を利用する。また、筑波大学の下田臨海実験センターを利用することもある。</li> </ul> <p>海洋ロボティクスの専門知識を有する教員数：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ 数名が在籍する（具体的な数字は示されず）。</li> </ul>		
学生の卒業後のキャリアパス	<ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ 海洋系企業に就職する学生は修士課程では毎年 3～4 名に 1 名、博士課程では 2 年に 1 名程度である。就職先としてはメーカー、コンサルの順に多いかもしれない。</li> <li>⌘ 企業のニーズは 2 種類あり、AUV のハード面に詳しい（測位、アルゴリズムを理解している）人材と、ジェネラルな人材（ある程度の技術が分かり、センサー取付、調整などのオペレーション全般ができる）が求められている。</li> </ul>		
人材育成における課題	<p>教育・研究について：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⌘ 実海域での試験では、手続きや調整の負担が大きい。</li> <li>⌘ 水中ロボット教育のみに注力してしまうと、進路の選択肢が狭まってしまう。そこで、広くロボットの教育をする中で水中ロボットも学んでもらい、海洋業界に進みたい人や非海洋から海洋に戻りたいと思う人が育てばよいと考えている。</li> <li>⌘ 実運用レベルの技術を目指す場合には、さらなる予算と、継続研究のため毎年のように実海域試験を実施する必要がある。しかしながら、それは現状の科研費のシステムでは実施不可能である。</li> <li>⌘ 海や湖でロボットを動かしている大学は国内に 4～5 つほどしかなく、それら大学は専用の船を持っていたり、大学間のつながりで融通してもらったりして</li> </ul>		

	<p>いる。それら大学がもつ、実海域でのノウハウが共有される機会はほとんどないことも問題である。</p> <p>水中ロボコンについて：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 専属のスタッフが大会運営に必要であるが、予算的な問題から難しい。しかし、学校の先生たちだけで大会を運営するのは限界だと感じている。</li> </ul>
政府や企業への要望	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 科研費の増額である。</li> <li>② 実海域試験のための準備は書類準備、備船等があり、かなりの負担になっている。試験のためのフィールドマッチング（テストに必要な条件がそろっている海域と、テストする側のマッチング・貸出）や、環境を用意してくれるような支援、準備費用の助成・割引等があるとよい。またそういったノウハウを相談できるメンターがいるとよい。</li> </ul>

#### v. 神戸市立工業高等専門学校

神戸市立工業高等専門学校は 1963 年に開校した兵庫県神戸市にある高等専門学校。コースは機械工学科、電気工学科、電子工学科、応用化学科、都市工学科の 5 学科で、それぞれ 80 名、40 名、40 名、40 名、40 名の募集人員である（学生数は約 1,200 名）。また、5 年間の課程後、より深く高度な専門知識及び技術を学ぶための 2 年間の専攻科がある。これまでに Techno-Ocean 2023 の水中ロボット競技会でベストプレゼンテーション賞を受賞したとともに、水中ロボットコンベンション in JAMSTEC 2024 ジュニア部門には、チーム「海神ちよふジュニア」が初めて挑戦した。

表 3-12 ヒアリング結果 5（神戸市立工業高等専門学校）

調査日	2024 年 12 月 11 日	学校分類	神戸市立工業高等専門学校
人材育成内容	<p>授業内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 機械工学科にて海洋ロボティクス関連の授業を実施。80 名/学年ほどが在籍している。2 年生の工学的基礎の教科では、水中ロボットを教材として授業をしている。さらに、専攻科では、フィールドロボティクス論の授業を実施している。</li> </ul> <p>授業外の内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 学生が部活として、水中ロボットコンベンション（ジュニア部門）や水中ロボットフェスティバル、水中ロボット競技会に参加している。また、将来は専攻科の学生を学会に同行させようと考えている。</li> <li>② 地元自治体や企業との連携・共同研究を進めている。共同研究では、学生がアルバイトとして関わる機会がある。</li> </ul> <p>海洋ロボティクス教育の実験施設・装置：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 屋内水槽（2.5m×2.5m×3m）がある。実習工房や研究室にロボット作成に必要な機器（3D プリンタ等）は一通り揃っている。</li> </ul> <p>海洋ロボティクスの専門知識を有する教員数：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 2 名の教員が在籍している。</li> </ul>		
学生の卒業後のキャリアパス			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>㊦ 就職が 6 割、進学 4 割ほどである。就職者のうち 7 ~ 8 割が機械系に就職する。海洋系への就職は川崎重工業株式会社の子会社である川崎マリエンジニアリング株式会社に数年に 1 人程度である。</li> </ul>
人材育成における課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>㊦ より大きな機体を実験するために、より大きなプールにアクセスできる環境が必要である。水槽・プールを授業で使用する場合、研究ほど予算がかけられず、また学生の屋外移動（時間）がネックになる。</li> <li>㊦ 学生が高専卒、学部卒、大学院卒それぞれで求められるレベルや就職可能な職種を把握できていないケースもあるので、情報提供をする必要がある。</li> <li>㊦ 小学生向けの水中ロボット教室を開催しているが、展開していく上で機材と人材が不足している。また、折り畳みプールを広げられるスペースおよび給排水ができる場所がない。夏場や冬場の教室を開くための環境を整える必要がある。</li> </ul>
政府や企業への要望	<ul style="list-style-type: none"> <li>㊦ 政府に対して、現在様々な水中ロボットのイベントは先生方の努力のおかげで開催できているが、そういったイベントへの支援の確保や広報支援があると、より動きやすくなるのではないかと思う。</li> <li>㊦ 企業に対して、就職先が明確であり、かつ魅力的であってほしい。海洋ロボット関係では運用、製作いずれも選択肢がかなり限られる。</li> </ul>

#### vi. 九州工業大学

九州工業大学は 1965 年に創立した福岡県北九州市に本部を置く大学。在籍する学生数は学部、大学院でそれぞれ 4,120 人、1,585 人である（2024 年 11 月時点）。大学は工学部、情報工学部、大学院は工学府、情報工学府、生命体工学研究科で構成されており、入学定数はそれぞれ 531 人、410 人、302 人（修士：278 人、博士：24 人）、240 人（修士：220 人、博士：20 人）、158 人（修士：122 人、博士：36 人）である。九州工業大学の取組は未来社会ロボット実装センターが中心となっており、学生チーム「Kyutech Underwater Robotics」は、2013 年以来、数々の水中ロボット競技会に出場した経験を有する。最近の主な成果は Techno-Ocean 2023 水中ロボット競技会における AUV 部門での優勝及び沖縄海洋ロボットコンペティション（2024 年開催）における AUV 部門での 5 連覇である。

表 3-13 ヒアリング結果 6（九州工業大学）

調査日	2024 年 12 月 12 日	学校分類	九州工業大学
人材育成内容	<p>授業内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>㊦ 海洋に関する授業はないが、ロボットの基礎を授業で学び、海洋特有の技術は基本的に研究室で学ぶ。</li> </ul> <p>授業外の内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>㊦ ロボコンの他、多数の学会に参加している（しかし、学生も学会に参加しているかについては、言及なし）。</li> <li>㊦ JOGMEC のインターンシップに学内の学生を派遣し乗船調査の機会を与えているとともに、学内では自前のプログラムとして高専の学生を対象としてインターンシップを実施している。</li> </ul> <p>海洋ロボティクス教育の実験施設・装置：</p>		

	<p>㊦ (水中ロボット実験のための) 専用の水槽はあるが、構内の実験施設・装置の充実はあまりしていないと考えている。ロボット製作のための設備については、工房があり、研究室レベルで3Dプリンターを所有している場合もある。</p> <p>海洋ロボティクスの専門知識を有する教員数： ㊦ 5名の教員が在籍している。</p>
学生の卒業後のキャリアパス	<p>㊦ 海洋系では川崎汽船株式会社、いであ株式会社に就職した学生はいるが、ほとんどが海洋系以外の企業に就職している。海洋以外では重工メーカー、電気メーカー、自動車メーカーなどの大手が多い。その外に、重工メーカーを経てウミロン株式会社に就職した学生がいた。</p>
人材育成における課題	<p>㊦ 岩国の防衛装備庁にあるような大きなプールが近くにあり、かつ気軽に使えると嬉しい。プールは屋内が望ましい。また、プールだけではなく、センサー/計測装置があり、かつ、これらを扱える技術者も必要である。さらに、海水での実験の場はかなり限られる。</p> <p>㊦ ロボコンは人手と予算不足であり、先生方のボランティアに支えられている部分が多い。</p>
政府や企業への要望	<p>㊦ ロボコンを実海域などで開催するなど、高レベルの技術や規模が実施できるように政府や企業が支援(先生が行えない部分)をして欲しい。また、洋上風力につながる競技会があってもよいと思う。</p> <p>㊦ 実海域でのテストは準備に時間とお金がかかる。さらに漁業関係者とのやり取り、船の手配、保険などやることも多く、テストをするまでのハードルが高い。またテストをする上では、海底のデータを提供してもらい、実際の測定データと照らし合わせるなどできるとよい。そういったことをより安く、もしくは無料でできるようになれば研究者は増えると思う。</p>

## まとめ及び考察

教員へのアンケートとヒアリング結果から、海洋ロボティクスに関する活動は授業や研究室での研究との回答が多かったが、そのほかに大学のプロジェクトや課外活動として実施しているとの回答もあった。中には海洋に関するカリキュラムがないにも関わらず、教員が指導し、伝統的に各種水中ロボコンに出場している学校もあった。学校等での活動での課題としては、上位から「活動費(制作費等)が足りない」、「部品を入手しにくい」、「製作・テスト環境が確保できない」が挙げられた。

「活動費(制作費等)が足りない」に関しては、活動費を教員の私費で賄っていることや、ロボット部品が高額という点が挙げられた。実際に教員の中には各種水中ロボコンの事務局を務めたり、大会参加者へキットを提供したりしている方もおり、大会運営の資金的支援や、それにつながる広報的支援を求める意見が挙げられた。その他、小学生以上を対象とした水中ロボット教室開催、小学校での水中ロボット授業や情報共有のためのHP運営を実施している方もおり、そのための費用を私費で賄っているというケースもあった。こういった活動に関して、教員のモチベーションとしては個人的にロボットが好きだから(ライフワークとして取り組んでいる)、水中ロボットに関わる人のすそ野を拡大することや小学校から高等教育まで教育を継続していくことを重要視しているから、という意見があった。

以上のことから、「活動費(制作費等)が足りない」に関しては、三つの側面からの支援の必要性が浮き彫りになった；(1) 研究を継続するための支援；(2) 大会運営を持続的に実施するための支援；(3) 教員が個々に行って

いる教育活動への支援。さらに、個々の教育活動の支援については、教員の個人的な活動により高等教育機関に所属する学生以外への海洋ロボティクスに関する教育が支えられている事例が見られたことから、幅広い年齢を対象とした関連教育への支援の必要性が示唆された。

「部品を入手しにくい」に関しては、部品が希少であることに加え、高価であることが主な理由であると考えられる。ここでもやはり、部品購入のための支援を必要と認識する教員の声が聞かれた。

「製作・テスト環境が確保できない」に関しては、自分の学校付近にテスト環境や設備を求める意見があり、ヒアリングでは学生同士の学外交流の機会を兼ねて、テストができる環境の提供を望む声もあった。多くの学校では、水泳用のプールや専用の小さなプールを用いてロボットのテストを行っており、随時使用可能かつ水深のある大きなプールがあればよい、という意見が多数あった。また実海域でのテストに関しては、実際に行っている学校は少ないものの、テスト実施までの手続きや費用が大きな負担であり、手続きの簡易化を求める意見の他、テストフィールドマッチングの提案もあった。

キャリアについては、アンケートの回答数が少ないことや、学校ごとに就職事情が異なることから、この結果をもって海洋ロボティクス教育を実施している学校の全体像を示すことは難しい。一方でヒアリングによると、就職については、どの学校でも海洋への関連に関わらず、大手の企業に就職する傾向があることが明らかになった。また総じて海洋ロボティクスに関わる就職先は限られているという意見が聞かれ、水中ロボットの研究室の卒業生であっても、それに関連する企業に就職する学生は少ない、とのことであった（つまり、海洋ロボティクス関連産業の規模が小さい）。企業から学校へのリクルートはあるものの、海洋ロボティクスに関わる企業を知り、交流するための機会がもっとあればよい、との意見もあった。

学生へのアンケート結果については、海洋ロボティクスに関心を持った理由として、上位から、「機械製作・工作が好きだから」、「ロボット操作が好きだから」、「魚など水中生物が好きだから」が多かった。そのうち高等専門学校では、「先生の影響」と回答した割合が比較的高かった。また教員へのヒアリングでは、水中ロボットに興味を持つ学生の特徴として、海が好きことや育った地域に身近に海があることが共通しているようだ、との意見もあった。

海洋ロボティクスについて今後も学び関わっていきたいかどうかについては、「はい」が70%、「わからない」が22%、「いいえ」が8%であった。「わからない」の理由として、就職先で海洋ロボティクスに関わる仕事ができるかどうか不明であることを理由とした回答が多く見られた。海洋ロボットに関わる人材拡大のためには、「はい」と回答した学生が実際に進路選択できる環境の整備や、「わからない」層へのアプローチが有効と考えられる。アプローチの具体的内容であるが、例えば、海洋ロボティクスに関連する資金的支援を拡大し、研究環境を充実化させること、海洋ロボティクスに関する就職先情報の発信、また、後述する関連市場の拡大が挙げられる。その他に「具体的にやりたいことのイメージがつかない」、「興味を持つか、持たないか、わからないから」等の意見があり、加えて教員へのヒアリングでは、キャリア決定の上で、情報共有・交換の機会が必要であるとともに、各種水中ロボコンが学外の学生や研究者のみならず、関連する企業とのよい情報交換の機会になっているとの声もあった。このことから、水中ロボコン等の機会を活用し、積極的に企業からの情報提供を促すことで、具体的な仕事のイメージや興味をもってもらえる可能性がある。

最後に、海洋ロボティクス人材の育成・拡大について、ヒアリングではそもそも関連市場がないことを問題視し、「せっかくこの分野を選んでくれた人を不幸にしないことが大切」との指摘もあった。官民連携のもと、海洋ロボティクスの産業化と市場拡大、社会実装を進めることも重要である。ヒアリングでは、海洋ロボティクスに限らず、ロボティクス教育の中で水中ロボットもテーマとして取り扱い、海洋と非海洋を人材が自由に行き来できるような仕組みづくりをすれば、海洋ロボティクス分野を

選択する学生は自ずと増えるのでは、という意見もあった。技術の発展、市場の拡大、人材育成いずれの観点においても、非常に重要な指摘であると考えられる。

## 海洋ロボティクス人材の育成に関する アンケートご協力をお願い



内閣府総合海洋政策推進事務局は現在、AUV等の技術開発や運用に携わることができる海洋ロボティクス人材の育成に関する調査を実施しています。ご回答内容は、人材育成・確保にむけて国が行うべき具体的施策を検討するために活用されます。

お忙しい中恐れ入りますが、ご協力のほどよろしくお願いいたします。

- 回答いただいた内容は、回答者が特定できない状態で集計・活用されます。
- 回答時間は3分程度です。
- ご回答内容について詳細をうかがうため、ご所属先に連絡する場合があります。
- 本アンケートは、委託者日本エヌ・ユー・エス株式会社が実施するものです。

学生の方はこちらから ▶

<https://forms.gle/dMN5n2mzp4DrkZva6>



教員の方はこちらから ▶

<https://forms.gle/WZkCbmcKuksn1h2z6>



<問い合わせ先>

日本エヌ・ユー・エス株式会社（担当：櫻木(さくらぎ)・市川(いちかわ)）  
住所：東京都新宿区西新宿7-5-25 西新宿プライムスクエア 5F  
電話：03 (4567) 6225 E-Mail：marine-edu3@janus.co.jp



教員用

上記のQRコードからもご回答いただけます。

## 海洋ロボティクス人材の育成に関するアンケート

2024年8月 日本エヌ・ユー・エス(株)

本アンケートは、内閣府総合海洋政策推進事務局からの委託業務「海洋に係る人材育成と教育に関する動向調査等」のもと、日本エヌ・ユー・エス(株)が行います。回答内容は、回答者が特定できない形態で整理のうえ内閣府へ提出し、海洋ロボティクスに係る人材の育成・確保のための施策を検討する資料の一つとして活用されます。回答に要する時間は5分～10分程度です。ご協力をよろしくお願いいたします。

なお、回答内容について詳細に伺うため、所属先に連絡させて頂く場合があります。ご不明な点等がある場合は、お手数ですが、末尾の連絡先まで問合せください。

Q1. 学校名、学部・学科名を教えてください。

学校名：  
学部・学科：

Q2. 参加形態を教えてください。(複数回答可)

授業の一環 研究室の活動 部活・サークル その他

※その他と回答された方は、下欄に参加形態を記載ください。

Q3. 海洋ロボティクスに関する学校での活動内容について回答ください。

<授業・課外活動・部活やサークルの形態> (その活動名称や頻度等)

<参加する教員数・生徒数> (概数可)

<年間の主な活動> (大会等の活動状況、年間活動時間、概数可)

Q4. 学校等での活動において、課題や問題と覚えることは何ですか。(複数回答可)

最新知識を得にくい 自身の勉強のための時間が足りない  
書籍・教材が不足している ウェブコンテンツ(動画等を含む)が少ない  
活動費(製作費等)が足りない 製作・テスト環境が確保できない  
部品を入手しにくい 部活動等にかかる時間が足りない  
教員が足りない その他

※その他と回答された方は、下欄に課題や問題について記載ください。

- Q5. 海洋ロボティクス分野の活動を進めるにあたり、国を含めた公的機関への要望や期待があれば教えてください（情報共有の場、法制度の整備、関連市場の拡大等）。

- Q6. 過去5年間で海洋ロボティクス教育を受けた（今回のような大会に出場した）生徒・学生の主な進路とその割合について教えてください（概数可）

- 大学・大学院に進学（ 割程度）  
 教育機関・研究機関に就職（ 割程度）  
 機械・ロボット関連企業に就職（ 割程度）  
 （海洋ロボティクスとは関係ない）海洋関連企業に就職（ 割程度）  
 海やロボットに関係しない企業に就職（ 割程度）  
 官公庁に就職（ 割程度）  
 その他（ 割程度）

※Q6に関して補足する内容がありましたら下欄に記載ください。

- Q7. 地元企業や自治体等から海洋ロボティクス分野の人材ニーズを受ける（人材を求められる）ことはありますか。ある場合には、どのような人材が求められているか、その内容を教えてください。

- Q8. その他、海洋ロボティクス分野の人材育成に貢献する活動や研究会等が、学内や地域で行われている場合には、下欄に記載ください。

以上でアンケートは終わりです。ご協力いただき有難うございました。

<問い合わせ先>

日本エヌ・ユー・エス株式会社（担当：櫻木・市川）  
 住所：東京都新宿区西新宿 7-5-25 西新宿プライムスクエア 5F  
 電話：03（4567）6225 E-Mail：marine-edu3@janus.co.jp



上記のQRコードからもご回答いただけます。

学生用

## 海洋ロボティクス人材の育成に関するアンケート

2024年8月 日本エヌ・ユー・エス(株)

本アンケートは、内閣府総合海洋政策推進事務局からの委託業務「海洋に係る人材育成と教育に関する動向調査等」のもと、日本エヌ・ユー・エス(株)が行います。回答内容は、回答者が特定できない形態で整理のうえ内閣府へ提出し、海洋ロボティクスに係る人材の育成・確保のための施策を検討する資料の一つとして活用されます。回答に要する時間は5分～10分程度です。ご協力をよろしくお願いします。なお、アンケートの回答内容について詳細に伺うため、所属先に連絡させて頂く場合があります。ご不明な点等がある場合は、お手数ですが、末尾の連絡先まで問合せください。

Q1. 学校名、学部・学科名を教えてください。

学校名：  
学部・学科：

Q2. 参加形態を教えてください。（複数回答可）

- 学校活動の一環として参加 （  授業の一環  研究室の活動  
 部活・サークル  その他 ）  
 その他の参加 （ 友人・知人と参加  家族と参加  個人的に ）

※「学校活動の一環として参加」の「その他」と回答された方は、下欄に参加形態を記載ください。

Q3. 競技会に参加した動機を教えてください。（複数回答可）

- 習得した技術開発を試すため  毎年参加しているため  
 他校の生徒との交流のため  他校の先生から学べる機会だから  
 技術に興味があったから  ロボットの利用・運用に興味があったから  
 知人から誘われたため （ 先生  先輩・卒業生  友人・知人  家族 ）  
 進学・就職に有利だから  その他

※その他と回答された方は、下欄に参加した理由や動機を記載ください。

Q4. 海洋ロボティクスに関心を持った理由を教えてください（複数回答可）

- 海が好きだから  魚など水中生物が好きだから  
 船など海洋機器が好きだから  ロボット操作が好きだから  
 機械製作・工作が好きだから  これから発展する技術だから  
 先生の影響  先輩の影響  友人・知人の影響  家族の影響  
 テレビや新聞で見て  動画・SNSを見て  その他

※その他と回答された方は、下欄に関心を持った理由を記載ください。

Q5. 海洋ロボティクスに関する知識・技術はどのように習得していますか（複数回答可）

- 学校の授業・研究室の活動       部活・サークル  
 外部のセミナー・勉強会       インターネット（動画・SNSを含む）  
 専門書       その他

※その他と回答された方は、下欄にどのように知識・技術を習得しているのかを記載ください。

Q6. 知識・技術を身につける上で、課題や問題と覚えることは何ですか。（複数回答可）

- 専門知識のある先生が少ない       専門書が少ない  
 学べる機会が少ない       ウェブコンテンツ（動画等を含む）が少ない  
 製作費用が高額       製作・テスト環境が確保できない  
 部品を入手しにくい       その他

※その他と回答された方は、下欄に課題や問題について記載ください。

Q7. 海洋ロボティクスについて今後も学び関わっていきたいと思いますか。

- はい       いいえ       わからない

Q8. 前問（Q7）で回答した理由を記載ください。

※「はい」と回答された方は海洋ロボティクスにどのように関わっていきたいについても記載ください。

Q9. Q7で「はい」と回答した方に伺います。今後の進路希望を教えてください。

- 高校・高専に進学       大学・大学院に進学  
 教育機関・研究機関に就職       官公庁に就職  
 機械・ロボット関連企業に就職       他の海洋関連企業に就職（例：水産業）  
 海やロボットに関係しない企業に就職       その他

※その他と回答された方は、下欄に進路希望を記載ください。

以上でアンケートは終わりです。ご協力いただき有難うございました。

<問い合わせ先>

日本エヌ・ユー・エス株式会社（担当：櫻木・市川）

住所：東京都新宿区西新宿 7-5-25 西新宿プライムスクエア 5F

電話：03（4567）6225 E-Mail：marine-edu3@janus.co.jp

### 海洋ロボティクスに係る人材育成の取組調査 質問リスト

下記の項目について、口頭でお話をうかがいます。もし質問内容に関する資料があれば、提供いただけますと幸いです。

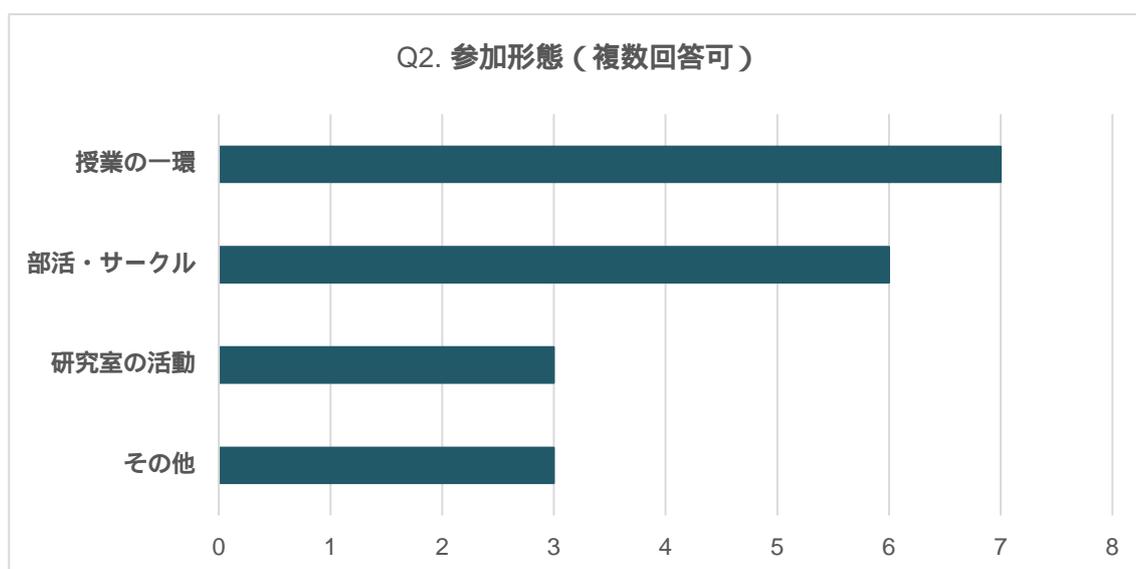
- 1 海洋ロボティクスに関係する授業内容やカリキュラムについて
  - 1.1 参加生徒数（学年別の参加学生数や他学科からの参加学生有無含む）
  - 1.2 年間の予定、時間数、プログラム内容（想定している対象学年含む）
  - 1.3 理論（教室で行う講義）と実践（実習）の割合
  - 1.4 研究プロジェクト、コンテスト等出場の有無
  - 1.5 国内外の学会への参加機会の有無
- 2 海洋ロボティクス教育のための環境について
  - 2.1 実験施設・装置の内容
- 3 ご担当の教員について
  - 3.1 海洋ロボティクスに関する専門知識を持つ教員数
  - 3.2 3.1 で挙げられた教員の専門分野や研究実績
- 4 他校との協力・交流等について
  - 4.1 他校との連携有無
  - 4.2 その具体的な内容
- 5 インターンシップと産学連携（国内外）について
  - 5.1 企業、研究機関との連携の有無
  - 5.2 （連携している場合）その具体的な内容
  - 5.3 インターンシップの有無と具体的な内容（可能な範囲で）
- 6 就職支援について
  - 6.1 卒業後の就職支援について、学校から提供しているサポート
  - 6.2 就職先や進学先の詳細
- 7 人材ニーズについて
  - 7.1 就職先から受ける海洋ロボティクス分野の人材ニーズの詳細
  - 7.2 （ニーズが満たせない場合）その理由・課題等
- 8 優良事例と課題について
  - 8.1 優良事例（他校に紹介したい授業や実習での取組や課外活動等）
  - 8.2 その取組を始めたきっかけ、成果、メリット、成功の要因
  - 8.3 現在のプログラムや取組における課題や改善点
  - 8.4 課題に対する解決策（現在、将来の見込み）
  - 8.5 政府に求めたいこと（あれば具体的に）
  - 8.6 企業に求めたいこと（あれば具体的に）

以上

Q1. 学校名、学部・学科名を教えてください。

学校名	人数
A 大学	1
B 工業高等専門学校	1
C 工業高等専門学校	2
D 大学	3
E 高等専門学校	1
F 大学大学院	1
G 職業能力開発短期大学校	2
H 職業能力開発短期大学校	2
I 職業能力開発大学校	3
<b>合計</b>	<b>16</b>

Q2 参加形態を教えてください。（複数回答可）



I コメント（授業の一環としてカウント）

「課題研究」

I その他

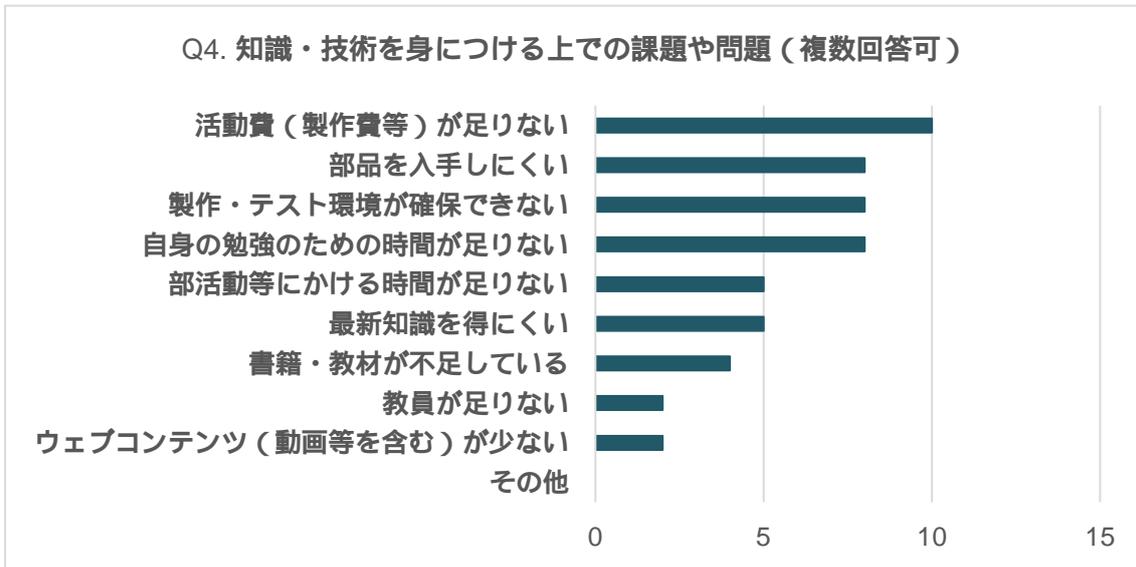
「研究室の活動水中ロボコンの運営」、「実行委員」、「ロボット研究ミュージアムのプロジェクト」

Q3 海洋ロボティクスに関する学校での活動内容について回答ください。

学校名、学部・学科名	Q3. 海洋ロボティクスに関する学校での活動内容について回答ください。 Q3-1. 授業・課外活動・部活やサークルの形態（その活動名称や頻度等）	Q3-2. 参加する教員数・学生数（概数可）	Q3-3. 年間の主な活動（大会等の活動状況、年間活動時間、概数可）
A 大学	週に 1 回 90 分程度	教員 1 名、学生 3 名	大学生として初参加、ものづくりの団体、これからの 3 年間の活動に向けロボットを作成
B 工業高等専門学校	課外活動	教員 1 名、学生 4 名	水中ロボコンのみ
C 工業高等専門学校	ロボット工学研究会、水中ロボコンチーム。大会に際して活動	3 人	水中ロボコンに向け活動
	研究を実施	5 名程度	卒業研究
D 大学	研究室	15	水中ロボットコンベンション in JAMSTEC、沖縄海洋ロボットコンペジション、なごやサイエンスパーク、瀬戸蔵ロボット博、瀬戸蔵ロボットアカデミーなど
	ロボット研究ミュージアムのプロジェクト	教員 3 名 学生 10 名	
	部活・サークル	20 人	
E 高等専門学校	有志活動の一環、月一回の活動	教員：1 名、学生：1 ~ 4 名	水中ロボフェスに向けた機体の構想、開発
F 大学大学院	講義：ロボット運動学，学生プロジェクト：Kyutech Underwater Robotics	九工大からは教職員 5 学生 7	水中ロボットフェスティバル，沖縄海洋ロボコン，以前は米国 RoboSub
G 職業能力開発短期大学校	研究室の活動	教員 1 名・学生 3 名	2 年生の卒業製作として 1 年間で取り組んでいる。4 ~ 6 月で構想及び詳細設計を行い、7 ~ 9 月にて図面より製作を行う。10 月 ~ 大会までは調整や動作確認、練習航行を行い大会に臨む。大会後は機体の改良及び発表会の準備を行う。
	授業の一環	2 名、3 名	一年間

学校名、学部・学科名	Q3. 海洋ロボティクスに関する学校での活動内容について回答ください。 Q3-1. 授業・課外活動・部活やサークルの形態（その活動名称や頻度等）	Q3-2. 参加する教員数・学生数（概数可）	Q3-3. 年間の主な活動（大会等の活動状況、年間活動時間、概数可）
H 職業能力開発短期大学校	授業の一環	5	総合製作実習、総合製作基礎実習、水中ロボットフェス
	授業の一環	学生 2 名、教員 2 名（2024 年度）	8 月（水中ロボットフェスティバル）、11 月（沖縄海洋ロボットコンペティション）
I 職業能力開発大学校	授業の一環	教員 3 名・学生数 14 名	水中ロボコンへの参加(AUV 部門)、沖縄海洋ロボットコンペティションへの参加
	授業の一環	教員 3 名、学生 14 名	水中ロボフェス（8 月）、沖縄海洋ロボコン（11 月）、地域の海洋ごみ清掃活動（11 月）に参加
	授業の一環	教員 3 名・学生 7 名	水中ロボフェス（今年度エントリーまで）、年間授業数 54 単位

Q4 学校等での活動において、課題や問題と感ずることは何ですか。（複数回答可）



I コメント

キットの早期入手を希望します。昨年参加者と初参加者の差

Q5 海洋ロボティクス分野の活動を進めるにあたり、国を含めた公的機関への要望や期待があれば教えてください（情報共有の場、法制度の整備、関連市場の拡大 等）。

学校名、学部・学科名	Q5.公的機関への要望や期待
A 大学	海でのテストが気軽に出来るとありがたい。漁業権とのかねあい（漁協）
B 工業高等専門学校	情報共有の場
C 工業高等専門学校	国内大会であっても英語情報を（自分は外国人教師です）
	ロボットやボートが簡単に上げ下げできる設備が近くに欲しい
D 大学	テストフィールド
	東海地域でのテスト環境の整備
	防水や配線、ロボットのフレームに関する制作ノウハウ
E 高等専門学校	講習会（勉強会）や参加するための時間（現状で教員数が定員のマイナスで運営している学校の状況）及び予算の確保（年間研究費の減少（支給額5万円を下回った）や参加費や活動費の教員の私費による支出）
F 大学大学院	漁協や海上保安庁への届けなしに簡単な登録だけで使用可能な海域
G 職業能力開発短期大学校	
H 職業能力開発短期大学校	ロボット部品が高額の為、国からの補助。
I 職業能力開発大学校	競技会へのサポート（パーツ購入費の支援、テスト会場使用の支援）など
	海洋ロボ関係の就職先の開拓、小学～大学に渡る海中ロボット教材の開発、各大学の教員と学生が相互に交流できる仕組みづくり
	関連市場の拡大

Q6. 過去5年間で海洋ロボティクス教育を受けた（今回のような大会に出場した）学生の主な進路とその割合（概数可）について教えてください。該当がない場合は、「該当なし」とご記入ください。

学校名、学部・学科名	Q6-1. 大学・大学院に進学した割合	Q6-2. 教育機関・研究機関に就職した割合	Q6-3. 機械・ロボット関連企業に就職した割合	Q6-4. （海洋ロボティクスとは関係ない）海洋関連企業に就職した割合	Q6-5. 官公庁に就職した割合	Q6-6. その他の割合	Q6-7. Q6 に関して補足する内容
A 大学						その他（6割程度）	高校 大学へ進学。高校でジュニア部門に参加から、大学で活動（1年目）。
B 工業高等専門学校	大学・大学院に進学（1割程度）						
C 工業高等専門学校	20%程度	0	2、3名	0	0	その他 8割以上	初参加
D 大学	大学・大学院に進学（2割程度）		機械・ロボット関連企業に就職（8割程度）				
	大学院生は必ずいます。	該当なし	3割程度	該当なし	該当なし	製造業	愛知県は、TOYOTA サプライチェーンにて就職活動環境はよい。
	半数程度	一割	半数程度	なし	一割	なし	
E 高等専門学校	該当なし	該当なし	2割	8割	該当なし	該当なし	
F 大学大学院	大学院のみの研究科なので、大学院生は毎年10人ぐらい参加	5名程度 1割以下	毎年5名程度 9割	なし	なし	博士進学	
G 職業能力開発短期大学校	13%	0%	機械66%、ロボット関連は無し	造船関連に46%	なし	生産管理職等	特になし
	約10%	0%	90%	ほぼ0%	0%	わからない	

学校名、学部・学科名	Q6-1. 大学・大学院に進学した割合	Q6-2. 教育機関・研究機関に就職した割合	Q6-3. 機械・ロボット関連企業に就職した割合	Q6-4. (海洋ロボティクスとは関係ない) 海洋関連企業に就職した割合	Q6-5. 官公庁に就職した割合	Q6-6. その他の割合	Q6-7. Q6 に関して補足する内容
H 職業能力開発短期大学校	3 割	不明	該当なし	該当なし	該当なし	7 割	なし
	大学進学 (50%)	該当なし	該当なし	1 名	該当なし	民間企業 (80%)	海洋ロボティクス教育を活かす企業が無い
I 職業能力開発大学校	担当 4 年目ですが、指導した学生数は 56 名です。大学院進学者は 6 名(今年度含む)です。約 10%です。	2 名ですので、約 4%です。	約 30%です。	0 です。	約 4%です。	約 62%です。	
	6%	2%	40%	なし	なし	52%	電気工事、設備保守、プログラマー、ネットワークエンジニア等
	3 名以上	1 割弱	6 割程度	0	0	0	

Q7. 地元企業や自治体等から海洋ロボティクス分野の人材ニーズを受ける（人材を求められる）ことはありますか。ある場合には、どのような人材が求められているか、その内容を教えてください。

Q8. その他、海洋ロボティクス分野の人材育成に貢献する活動や研究会等が、学内や地域で行われている場合には、下欄に記載ください。

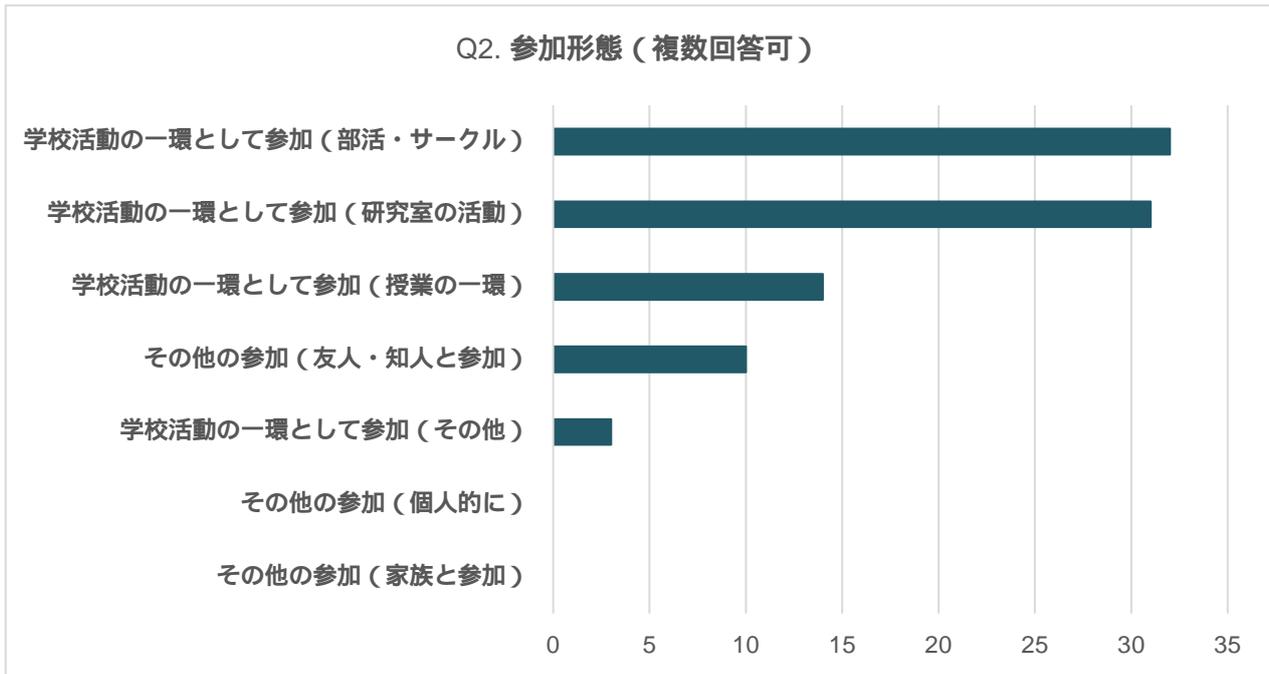
学校名、学部・学科名	Q7. 地元企業や自治体等からの海洋ロボティクス分野の人材ニーズとその内容	Q8. その他、海洋ロボティクス分野の人材育成に貢献する活動や研究会等
A 大学	船舶の点検、養殖用生け簀の観察。	
B 工業高等専門学校		
C 工業高等専門学校	特になし 地元の課題に密着した内容がよく求められる	特になし
D 大学	有る	学内ロボット研究ミュージアム イベントでの、紹介活動。 学生の集客に繋がっている。
E 高等専門学校	漁協より人材不足による機械化の要望とオペレーターの要請	なし
F 大学大学院	自発的に行動できる人材	前述の学生プロジェクトで水中ロボットチームを組織 水産養殖関連企業との共同研究
G 職業能力開発短期大学校	地元の海洋ロボットの推進協会にてより海洋ロボットの理解の促進に向けたスタディーツアーの開催があった。 協議団体関連	特になし 競技大会関連
H 職業能力開発短期大学校	船底や地底網の検査、海洋生物の撮影 周辺企業が「海洋ロボティクス」について知らない	該当なし 水産高校より、水産高校間の水中ロボット競技に関し活動研究の要望があった。
I 職業能力開発大学校	海上風力発電設備の保守・点検に対応できる人材 ある：洋上風力点検やサルベージ関連、ヨットハーバースタッフからのROVオペレータ あり。ROVのオペレーティング他	海洋ゴミ問題の啓蒙活動として、観光地(門司港レトロ)や市内の河川清掃作業支援(紫川清掃における回収した海洋ゴミ運搬のロボットによる支援)を実施済です。

巻末資料 6 海洋ロボティクス人材の育成に関するアンケート結果（学生）

Q1.学校名、学部・学科名を教えてください。

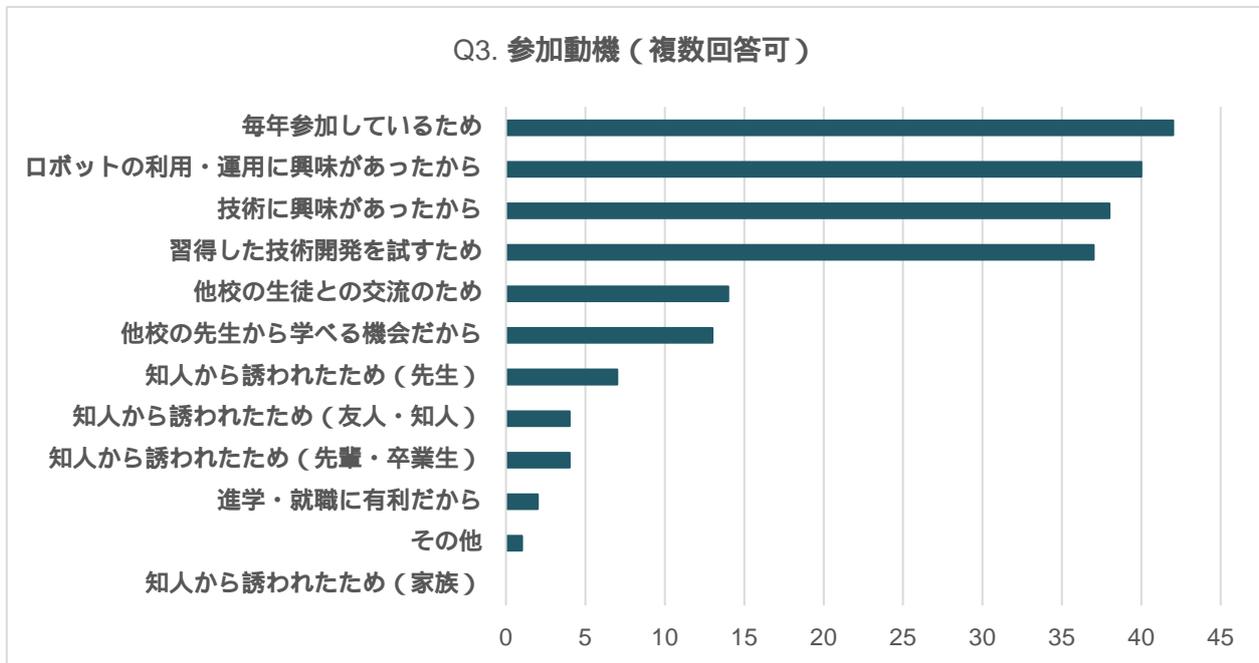
学校名	人数
A 工業高等専門学校	3
B 工業高等専門学校	4
C 大学	12
D 大学	1
E 大学	1
F 大学	1
G 大学・大学院	2
H 大学・大学院	10
I 大学院	2
J 大学	5
K 大学	1
L 大学	1
M 大学	3
N 大学	6
O 大学	14
P 大学	3
Q 職業能力開発短期大学校	3
R 職業能力開発短期大学校	2
S 職業能力開発大学校	10
T 職業能力開発大学校	2
<b>合計</b>	<b>86</b>

Q2 参加形態を教えてください。（複数回答可）



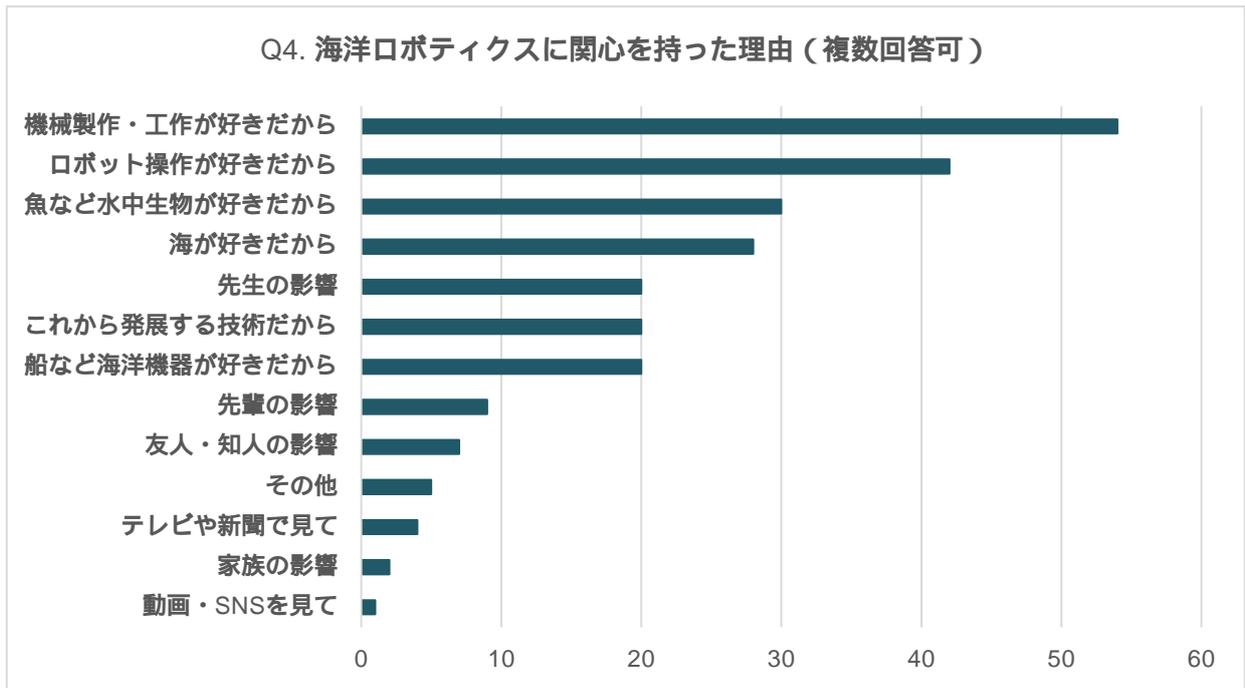
- I 学校活動の一環として参加（その他）  
学校の中での募集

Q3 競技会に参加した動機を教えてください。（複数回答可）



- I その他  
研究室の活動のため

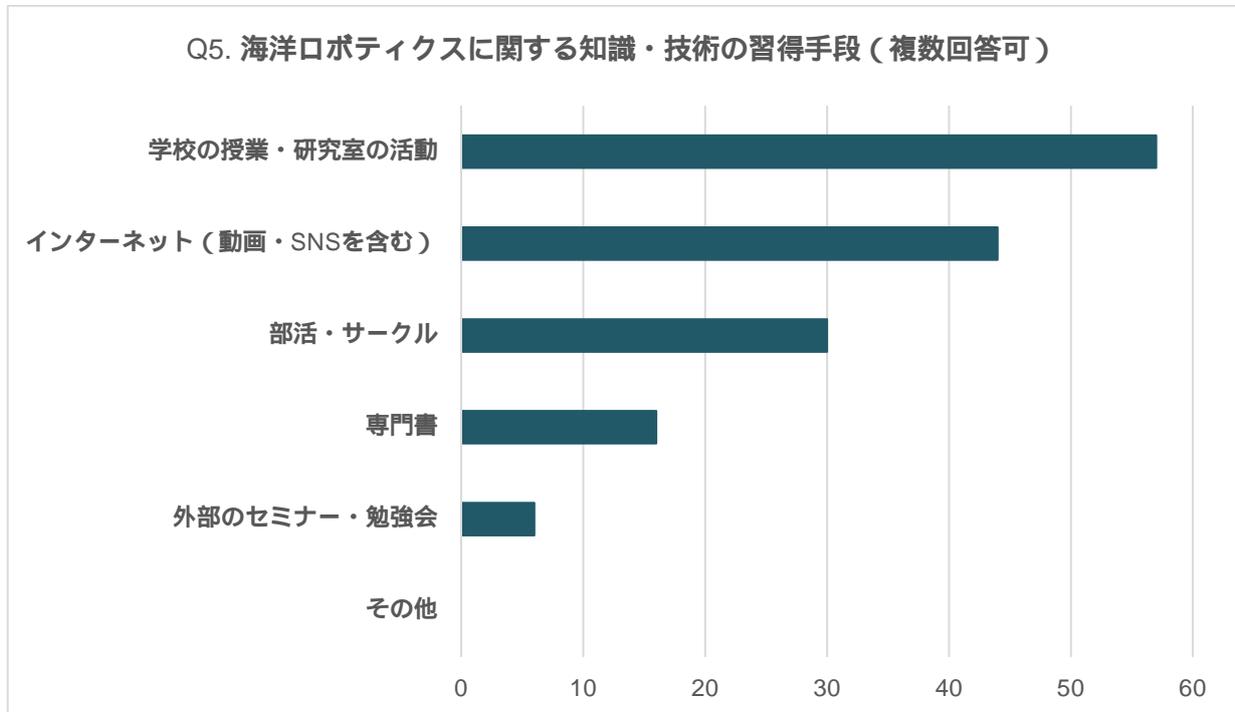
Q4 海洋ロボティクスに関心を持った理由を教えてください。（複数回答可）



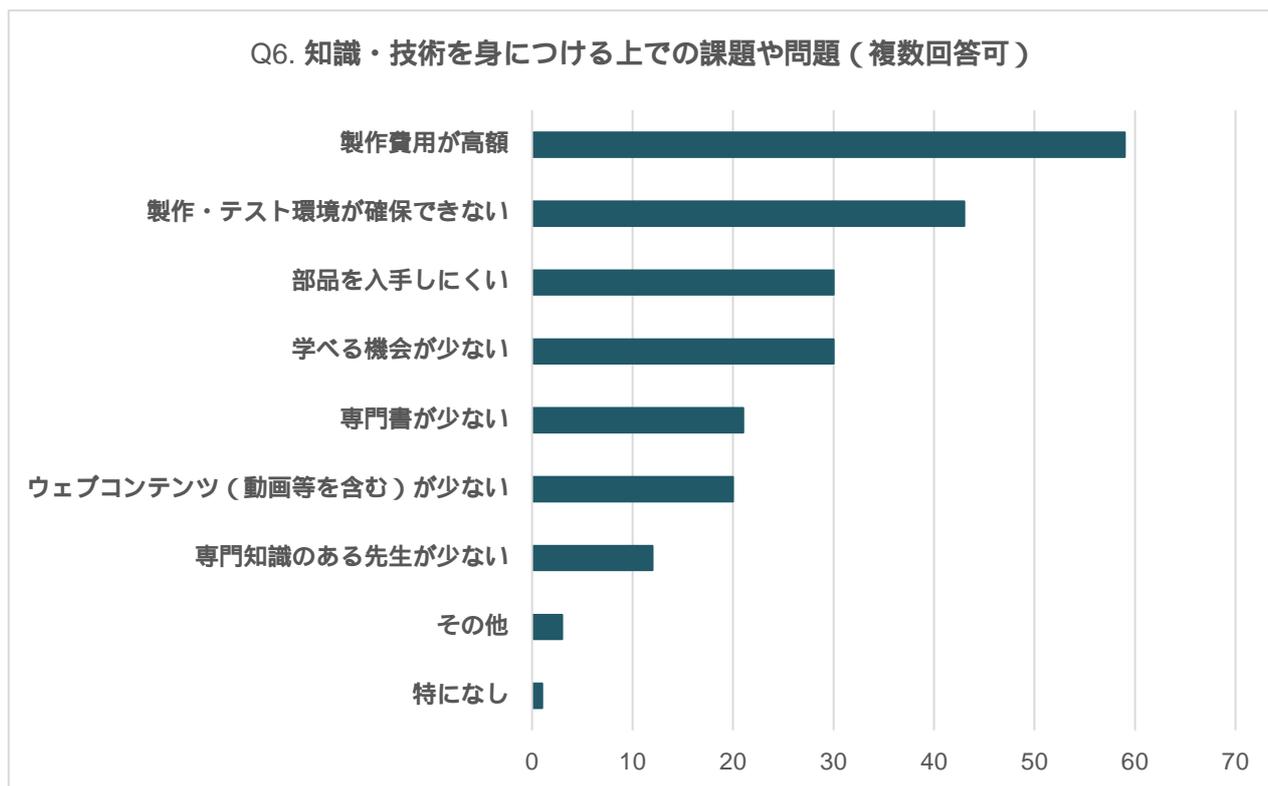
I その他

「水中 SLAM がしたい」、「部活で自然と、関心を持った」、「過酷な環境故に必要な技術力が高く身になるから」、「海でロボットを動かす経験をしたかったから」

Q5 海洋ロボティクスに関する知識・技術はどのように習得していますか（複数回答可）



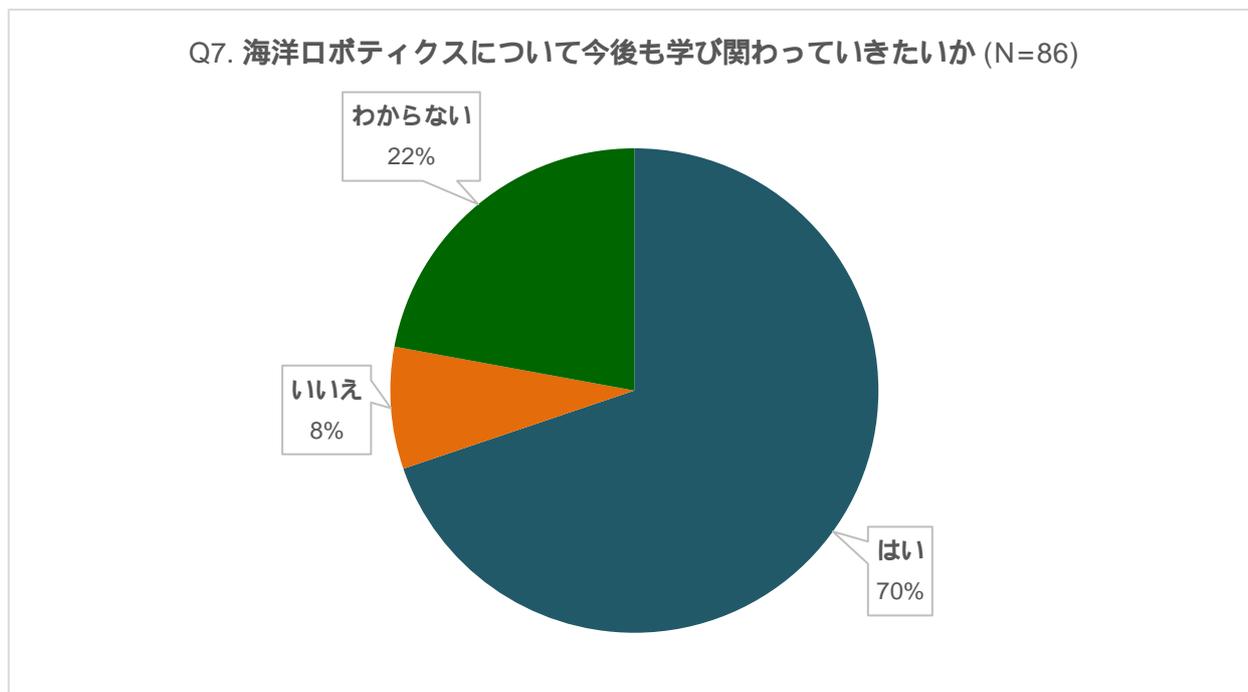
Q6. 知識・技術を身につける上で、課題や問題と感ずることは何ですか。（複数回答可）



I その他

「時間が足りない」、「難しい」、「少し難しい内容の本や動画が多いから」

Q7. 海洋ロボティクスについて今後も学び関わっていきたいと思いますか。



Q8. Q7 で回答した理由を記載ください。

「はい」と回答された方は海洋ロボティクスにどのように関わっていきたいかについても記載ください。

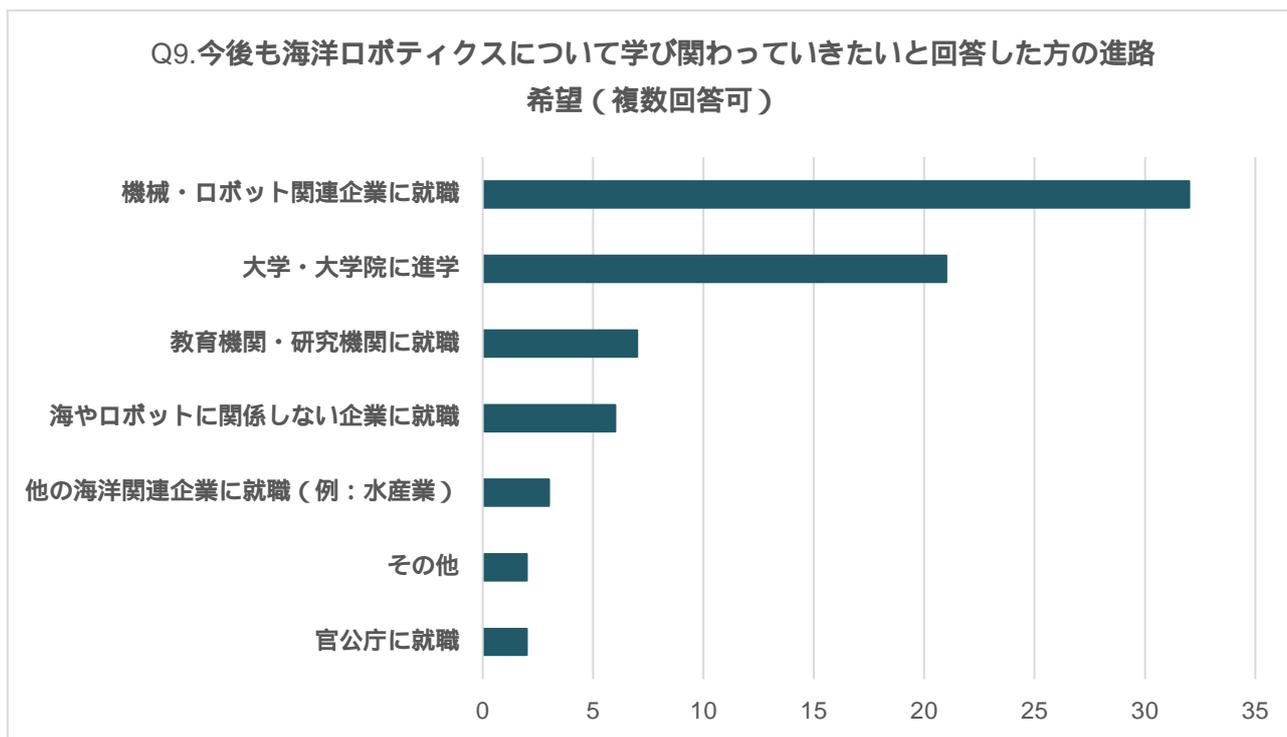
「はい」と回答した理由
<b>学びと挑戦</b>
㊦ 海洋ロボティクスについて学び、知識を深めたい
㊦ 水中環境は難しくも、それゆえに挑戦しがいがあるため
㊦ 水中ロボットを製作できるようになりたい
㊦ 知識をつけて社会に役立てたい
㊦ 自身の専門性を見つけ、深めたい
㊦ 船舶関係のロボティクスに関わりたい
㊦ よりコンセプト通りに動かせるようにしたい
㊦ 自動制御システムを実装したい
㊦ 画像処理の海中運用
㊦ 海洋資源探索の発展に携わっていきたい
㊦ 新たな技術を研究したい
㊦ 海洋ロボティクスで運用する技術と自分の専門分野・仕事に運用する可能性を探したい
㊦ 研究機関だけでなく、ドローンやラジコンカーのように一般消費者向けにも普及できるような安価なロボット開発をしていきたい
㊦ 要素技術の研究開発を通して海洋ロボティクスに関わる
㊦ フィールドロボティクス分野における研究の一環として機体設計や制御技術を学びたいと思う
㊦ AUV に関する技術の研究を行っていきたい
㊦ 複数の AUV 制御、0 から AUV を作る
㊦ 魚のバイオメティクスに関わるロボットをつくりたい
㊦ 技術開発
㊦ 技術開発したい
㊦ 人間が簡単には踏み入ることができない海域の調査を行えるロボット技術の確立、進歩
㊦ ロボット制御において挑戦する意義がとてもあるからと考えられるため
㊦ ロボット開発等
㊦ 来年も本大会に参加したい
㊦ 今後もロボコンに参加したい
㊦ 今後の大会も部活で参加したいため
<b>キャリアと研究</b>
㊦ 研究のさらなる探求のため
㊦ 研究を通して、海洋ロボティクスに関わっていきたい
㊦ 海洋ロボットを扱う会社に就職予定のため
㊦ 就職先の業務内容としてや、研究の一部として関わっていきたいです
㊦ 来年度、大学院へ進学し同じようなテーマで研究を行う予定
㊦ 事業として持っている会社に行くため
㊦ 水中ロボットで必要になるパーツやサーボモータなどを設計するような企業に就職して関わりたい
㊦ AUV 運用をしている企業に内定が決まっているため、ロボコンで身に着けた知識、経験を活かしていきたい
㊦ 研究内容として海中ロボットを扱っているため、海洋問題の解決に携わっていきたい
㊦ 研究活動を通して関わっていきたい
㊦ 研究・部活で
㊦ 海洋ロボットを製作し、運用や試験を行っていききたい
<b>個人的な関心</b>
㊦ 興味を持って動向を追っていききたい
㊦ 海が好きだから。大会を通じて知見を広めていきたい
㊦ 大会の観戦や最新の技術開発を追っていききたい

㊦ 開発をしていて楽しいから ㊦ これからも関わっていきたいです ㊦ 今後もサークル活動で水中ロボットを制作していきたい ㊦ サークル活動を続けていく ㊦ 趣味として関わっていきたい ㊦ 元々は、無人航空機を作る事が好きだったが、法律が厳しくなり固定翼機が作りにくくなったから。就職先は、まったく関係ない分野だが趣味として個人的に関わっていきたいと思っている <b>その他</b> ㊦ これからもハード面でのサポート及びプログラムでの貢献を目指します
--

「わからない」と回答した理由
<b>海洋以外に関心・関与</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロボット工学の専門性を高めていきたい</li> <li>・ 応用過程でロボットについて学びたいと思っているのですが、海洋についてはどうか分からないからです</li> </ul> <b>自身の気持ちが決まっていない</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 他にやりたいことが出てくるかもしれないから</li> <li>・ わからないから</li> <li>・ 検討中</li> </ul> <b>進路・キャリアによる</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 就職予定の会社で海洋関係に関わることがあるかどうか分からないため</li> <li>・ 社会人になってから関われるか定かではないから</li> <li>・ 就職先では違う分野を取り扱うから</li> <li>・ 今後就職して海洋ロボティクスに関わる機会があるか分からないから</li> <li>・ 今後、別分野の IT 系に進むため海洋に対して関わるかわからない</li> <li>・ 就職先の会社次第</li> </ul> <b>その他</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ これから関わってくるのかわからないから</li> <li>・ 個人で製作するには敷居が高く、分からない部分も多いため</li> <li>・ 機会がない。学校で学ぶ以上の知識を要求される</li> </ul>

「いいえ」と回答した理由
㊦ 思っていたのと違ったため。また、自分には合っていないと感じた ㊦ 今後は別の職種に就職するから ㊦ 卒業後に海洋ロボティクスに関わることは職業的になさそうだから ㊦ 自分が将来作りたいロボットとは違う分野であるため ㊦ 自身が何も考えてないから ㊦ なし ㊦ いいえ

Q9. Q7で「はい」と回答した方に伺います。今後の進路希望を教えてください。



I その他

「JAMSTEC で働きたい」、「起業」